

**HUBUNGAN ANTARA FLEKSIBILITAS DENGAN *DELAYED*
ONSET MUSCLE SORENESS PADA MAHASISWA
EKSTRAKURIKULER KARATE
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

SKRIPSI



FITRIANI RAMDANI ILYAS

C13112271

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2016**

**HUBUNGAN ANTARA FLEKSIBILITAS DAN *DELAYED*
ONSET MUSCLE SORENESS PADA MAHASISWA
EKSTRAKURIKULER KARATE
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun dan diajukan oleh:

FITRIANI RAMDANI ILYAS

Kepada:

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2016**

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA FLEKSIBILITAS DENGAN *DELAYED ONSET*
MUSCLE SORENESS PADA MAHASISWA
EKSTRAKURIKULER KARATE
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

disusun dan diajukan oleh

FITRIANI RAMDANI ILYAS
C13112271

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi pada tanggal

20 Mei 2016

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji :

1. Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes

(.....)

2. Erfan Sutono, S.Ft., Physio

(.....)

3. Ita Rini, S.Ft., Physio, M.Kes

(.....)

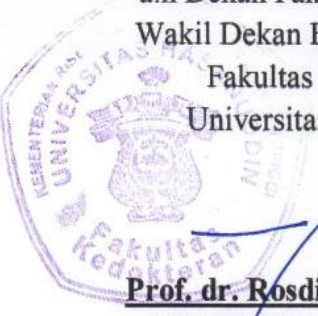
4. Aco Tang, S.ST.Ft., S.KM, M.Kes

(.....)

Mengetahui,

a.n Dekan Fakultas Kedokteran
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin


Prof. dr. Rosdiana Natzir, Ph.D
NIP. 19570326 198803 2 001


Dr. Djohan Aras, S.Ft., Physio, M.Pd., M.Kes
NIP. 19550507 197603 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriani Ramdani Ilyas

NIM : C131 12 271

Program studi : Fisioterapi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 17 Mei 2016

Yang menyatakan



(Fitriani Ramdani Ilyas)

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang paling pantas diungkapkan oleh penulis selain ungkapan syukur atas berkat dan karunia Yang Maha Kuasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Judul skripsi ini adalah **Hubungan Antara Fleksibilitas dengan *Delayed Onset Muscle Soreness* pada Mahasiswa Ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin**. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan bisa selesai tanpa adanya dukungan, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak. Olehnya itu penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio, M.Pd, M.Kes selaku ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
2. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Ilyas dan ibunda Nadirah serta kakanda Emilyastuti Januarti yang tak henti memberikan dorongan semangat serta doa
3. Bapak Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Erfan Sutono, S.Ft., Physio selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan banyak bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi
4. Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio, M.Kes dan Bapak Aco Tang, S.ST.Ft, S.KM, M.Kes selaku dosen penguji skripsi
5. Seluruh dosen pengajar dan staf pegawai admin Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

6. Putry Anti dan Tonny N. Firmansyah selaku *partner* penelitian pohon yang telah bekerja sama dengan baik, saling menyemangati, dan saling mendukung hingga skripsi ini selesai
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 Fisioterapi FK Unhas (Ca12tilage) yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini dan telah memberikan dorongan semangat serta motivasi bagi penulis
8. Anggota UKM Karate-Do Gojukai Unit Fakultas Hukum dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin yang telah bersedia menjadi responden penelitian

Skripsi ini tak luput dari berbagai kekurangan, karena penulis hanyalah manusia biasa tempatnya salah dan khilaf. Penulis mengharapkan kritik beserta saran yang sifatnya membangun agar kelak skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Fisioterapi pada khususnya dan dalam bidang pendidikan pada umumnya.

Makassar, 17 Mei 2016

Firiani Ramdani Ilyas

ABSTRAK

FITRIANI RAMDANI ILYAS *Hubungan Antara Fleksibilitas dengan Delayed Onset Muscle Soreness pada Mahasiswa Ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin (dibimbing oleh Adi Ahmad Gondo dan Erfan Sutono)*

Delayed Onset Muscle Soreness atau DOMS adalah nyeri otot setelah melakukan latihan dengan intensitas tinggi, disebabkan karena kerusakan jaringan otot. Gejala akan muncul dalam 24 jam setelah. Salah satu komponen kebugaran yang penting bagi atlet karate adalah fleksibilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS.

Metode yang digunakan adalah metode potong lintang dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Responden dalam penelitian ini berjumlah 39 orang, 11 orang laki-laki dan 28 orang perempuan. Semua responden terlebih dahulu diukur tingkat fleksibilitasnya dengan *sit and reach test* dan lingkaran paha menggunakan meteran. Setelah itu, responden melakukan latihan fisik dengan intensitas berat. Setelah 24 jam pasca latihan, responden diukur tingkat nyerinya menggunakan *Visual Analogue Scale* dan diukur kembali lingkaran pahanya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada laki-laki tidak terdapat hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS, nilai p untuk nyeri $p=0,320$ ($p > 0,05$) dan untuk lingkaran paha $p = 0,210$ ($p > 0,05$). Sedangkan pada perempuan terdapat hubungan antara fleksibilitas dengan nilai nyeri yaitu $p = 0,047$ ($p < 0,05$) dan tidak terdapat hubungan antara fleksibilitas dengan lingkaran paha yaitu $p = 0,107$ ($p > 0,05$).

Kata kunci: *Delayed Onset Muscle Soreness*, fleksibilitas, *sit and reach test*

ABSTRACT

FITRIANI RAMDANI ILYAS. *The correlation of flexibility and Delayed Onset Muscle Soreness at Students of Karate Extracurricular of Hasanuddin University (supervised by Adi Ahmad Gondo and Erfan Sutono)*

Delayed Onset Muscle Soreness or DOMS is a muscle pain after do exercises with high intensity, it is caused of muscle tissue damage. The indication will appear in 24 hours after exercises. One of vitality components which important for athlete of Karate is flexibility. The objective of this research was to know there was or there was not the correlation between flexibility and DOMS.

The method that be used was cross sectional method by the sampling technic was purposive sampling. The respondents of this research were 39 people. 11 males and 28 females. All respondents firstly were measured their level of flexibility by sit and reach test and their around the thigh by using a tapeline. After that, respondent did physically exercise with heavy intensity. After 24 hours post-exercise, respondents were measured their pain level by using Visual Analogue Scale and be measured their around the thigh again.

The result of this research showed that in males there was not a correlation of flexibility and DOMS, the value of p for pain $p = 0,320$ ($p > 0,05$) and for around of thigh $p = 0,210$ ($p > 0,05$). Whereas for females there was a correlation between flexibility and the value of pain is $p = 0,047$ ($p < 0,05$) and there was not the correlation between flexibility and around of thigh by $p = 0,107$ ($p > 0,05$).

Key words: Delayed Onset Muscle Soreness, flexibilty, sit and reach test.

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Akademik	5
2. Manfaat Aplikatif	5

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	6
A.	Tinjauan tentang <i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>	6
1.	Jenis Kontraksi Otot	6
2.	Definisi <i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>	7
3.	Patofisiologi <i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>	9
B.	Tinjauan tentang Fleksibilitas	13
1.	Definisi Fleksibilitas	13
2.	Macam-Macam Fleksibilitas	15
3.	Faktor-Faktor yang mempengaruhi Fleksibilitas	16
4.	Manfaat Fleksibilitas	18
5.	Respon Fisiologis Peregangan	21
6.	Metode Latihan Fleksibilitas	22
7.	Metode Pengukuran Fleksibilitas	26
C.	Tinjauan tentang Hubungan Fleksibilitas dengan <i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>	29
D.	Kerangka Teori	31
BAB III	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	32
A.	Kerangka Konsep	32
B.	Hipotesis	32
BAB IV	METODE PENELITIAN	33
A.	Rancangan Penelitian	33
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	33
C.	Populasi dan Sampel	33
D.	Alur Penelitian	34

E. Variabel Penelitian	34
F. Pengolahan dan Analisis Data	36
G. Masalah Etika	37
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	42
C. Keterbatasan Penelitian	45
BAB VI PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Karakteristik Responden	37
2. Distribusi Tingkat Fleksibilitas Berdasarkan Jenis Kelamin	39
3. Distribusi Nilai Nyeri Setelah Latihan Berdasarkan Jenis Kelamin...	39
4. Distribusi Perubahan Lingkar Paha Berdasarkan Jenis Kelamin.....	40
5. Uji Normalitas dan Uji Korelasi <i>Spearman</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tingkat Organisasi Otot Rangka	13
2. Bangku <i>Sit and Reach Test</i>	27
3. Pelaksanaan <i>Sit and Reach Test</i>	28
4. Kerangka Teori	31
5. Kerangka Konsep	32
6. Alur Penelitian	34

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	50
2. Lembar Persetujuan menjadi Responden	52
3. Blanko Hasil Pengukuran Fleksibilitas	53
4. Blanko Hasil Pengukuran IMT dan VO_2 Maks	54
5. Blanko Hasil Pengukuran Nyeri Pasca Latihan	55
6. Blanko Pengukuran Lingkar Paha Sebelum dan Setelah Latihan	56
7. Dokumentasi Penelitian	57
8. Timeline Penelitian	58
9. Output SPSS Hasil Penelitian	59
10. Grafik	69

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
DOMS	<i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>
Et al	Et alii, dan kawan-kawan
CK	<i>Creatin Kinase</i>
ROM	<i>Range Of Motion</i> , luas gerak sendi
MS	<i>Muscle Spindle</i>
GTO	<i>Golgi Tendon Organ</i>
SR	<i>Sit and Reach Test</i>
PNF	<i>Proprioceptif Neuromuscular Fatilitation</i>
VO ₂ Maks	Volume oksigen maksimum
IMT	Indeks Massa Tubuh
VAS	<i>Visual Analogue Scale</i>
P	Nilai significancy
R	Koefisien korelasi
N	Jumlah responden

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Melakukan pekerjaan yang melebihi kemampuan tubuh akan berdampak secara langsung atau tidak langsung bagi kebugaran dan kondisi tubuh yang sehat. Kerja fisik yang dilakukan secara berlebihan bisa membuat kelelahan pada tubuh, sering kali melebihi dari kemampuan atau berlebihan sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan jasmani dan fisik seseorang. Kemampuan seseorang untuk dapat melakukan kegiatan fisik dengan baik tergantung terhadap kondisi kebugaran fisik seseorang. Upaya untuk bisa menjaga kebugaran tubuh adalah dengan berolahraga. Olahraga adalah serangkaian gerak yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak dan meningkatkan kemampuan gerak. Olahraga bertujuan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan jasmani, rohani dan sosia (Watson, 1999).

Masalahnya yang pertama adalah olahraga dirasakan bukan satu hal yang penting ketika seseorang merasa sehat terlebih dalam lingkungan yang serba sibuk dengan pekerjaan. Dalam sebuah *polling* yang melibatkan sekitar 1100 wanita di Inggris menunjukan empat dari lima wanita tidak melakukan cukup olahraga untuk menjaga kesehatan mereka satu dari empat bahkan tidak melakukan sama sekali dan hanya satu dari lima yang berolahraga lima kali seminggu atau lebih dari 30 menit. Di Indonesia hasil pengukuran tingkat kesegaran jasmani yang dilakukan oleh pusat kesegaran jasmani di 22 propinsi pada tahun 2005 terhadap 7.685 orang pelajar dan mahasiswa hasilnya adalah 38,4% kurang dan kurang sekali, 9,53%

baik dan baik sekali, sedangkan sisanya dinyatakan sedang (Susilowati, 2007). Masalah kedua adalah seringkali olahraga dilakukan secara tidak teratur sehingga hal ini justru lebih sering menyebabkan kelelahan dan cedera yang membuat seseorang malas untuk melakukan olahraga.

Keluhan yang biasa dirasakan setelah berolahraga adalah *Delayed Onset Muscle Soreness* atau yang sering disingkat DOMS. DOMS merupakan rasa sakit yang munculnya beberapa saat (tertunda) setelah melakukan olahraga. Rasa sakit ini akan terasa ketika kita beraktivitas dan tidak akan sakit saat beristirahat. Semua orang dapat mengalami DOMS, entah itu pemula atau bahkan atlet profesional dapat merasakan nyeri otot setelah latihan. Gejala-gejala akan sering muncul dalam 24 jam setelah latihan dan biasanya menghilang setelah 3–4 hari (Clarkson and Sayers, 1999). DOMS sering dialami oleh semua individu yang melakukan aktifitas fisik tanpa melihat tingkat kebugarannya dan ini adalah respon fisiologis normal untuk meningkatkan penggunaan tenaga dan sebagai pengenalan terhadap aktifitas fisik yang tidak dikenal sebelumnya.

Di Indonesia ada banyak macam olahraga, salah satunya adalah olahraga bela diri yaitu karate. Karate adalah satu dari sekian banyak olahraga bela diri yang cukup lama berkembang di Indonesia, termasuk di Sulawesi Selatan, khususnya di Universitas Hasanuddin. Karate ini dijadikan sebagai salah satu kegiatan ekstrakurikuler hampir di Fakultas Hukum dan Fakultas Ilmu Sosial Politik.

Dalam cabang olahraga beladiri karate ada dua jenis komponen gerak yang dipertandingkan yaitu *kata* dan *kumite*. Menurut Nakayama (1981:04) bahwa *Kata* adalah jurus yang merupakan perpaduan dari semua teknik dasar yaitu tangkisan,

tinjauan, sentakan, atau hentakan dan tendangan yang dirangkai sedemikian rupa dalam satu kesatuan dalam bentuk yang pasti. Sedangkan *Kumite* adalah pertarungan dua orang yang saling berhadapan dan saling menampilkan teknik-teknik.

Dengan kemampuan fisik yang baik akan mempengaruhi kualitas *performance* atlet dan mengurangi cedera dalam pertandingan. Menurut Bompa (1994:7), komponen dasar biomotor olahragawan meliputi kekuatan, kecepatan, ketahanan, koordinasi, dan fleksibilitas. Komponen kebugaran fisik yang penting untuk karateka adalah fleksibilitas. Fleksibilitas adalah kemampuan gerak dalam ruang gerak sendi yang seluas-luasnya. Kemampuan fleksibilitas yang kurang atau rendah itu dapat menyebabkan penguasaan teknik yang kurang baik dan pada akhirnya prestasi yang ditampilkan akan rendah. Dalam karate apabila seorang karateka memiliki fleksibilitas yang kurang maka dalam penampilan *kata* akan terlihat kaku dan itu bisa mengakibatkan kehilangan keseimbangan.

Dalam karate terdapat latihan teknik dan latihan fisik. Pada latihan karateka diajarkan tentang teknik gerakan sedangkan pada latihan fisik karateka melakukan olah fisik yang berguna untuk meningkatkan kebugaran jasmani karateka. Berdasarkan hasil observasi pada mahasiswa yang mengikuti ekstrakurikuler karate di Universitas Hasanuddin, setelah mereka menjalani latihan fisik, hampir seluruhnya mengalami DOMS pada keesokan harinya. Terlebih pada mereka yang memiliki tingkat kebugaran sangat rendah atau jarang berolahraga. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa mereka memiliki tingkat fleksibilitas yang bervariasi.

Berdasarkan uraian di atas serta belum adanya penelitian yang mengaitkan antara fleksibilitas dengan DOMS, maka penulis merasa perlu untuk mengadakan penelitian mengenai hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS pada mahasiswa yang mengikuti ekstrakurikuler Karate di Universitas Hasanuddin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang tersebut mengenai masalah DOMS, sehingga menjadi landasan bagi peneliti untuk melakukan penelitian tentang hubungan fleksibilitas dengan DOMS. Oleh karena itu, dapat dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah distribusi tingkat fleksibilitas mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin?
2. Bagaimanakah distribusi nilai nyeri 24 jam setelah latihan fisik pada mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin?
3. Bagaimanakah distribusi nilai perubahan lingkaran paha sebelum dan 24 jam setelah melakukan latihan fisik pada mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin?
4. Apakah ada hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah diketahuinya hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahuinya distribusi tingkat fleksibilitas mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin

- b. Diketuainya distribusi nilai nyeri setelah latihan dengan intensitas berat pada mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin
- c. Diketuainya distribusi perubahan lingkak otot paha sebelum dan setelah latihan dengan intensitas berat pada mahasiswa ekstrakurikuler karate berdasarkan jenis kelamin
- d. Diketuainya hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang studi Fisioterapi sebagai bahan pembelajaran tentang fleksibilitas dan DOMS, serta dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa yang ingin mengkaji lebih lanjut tentang fleksibilitas terkait hubungannya dengan DOMS ataupun ingin melakukan penelitian lanjutan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa ekstrakurikuler karate tentang pentingnya memelihara fleksibilitas dan juga meningkatkan pengetahuan tentang DOMS.

2. Manfaat Aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan panduan kepada para mahasiswa untuk mengukur fleksibilitas, latihan untuk meningkatkan fleksibilitas, serta diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi kepada mahasiswa sehingga dapat mencegah terjadinya DOMS atau meminimalisir tingkat kejadian DOMS setelah latihan/olahraga.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan tentang *Delayed Onset Muscle Soreness*

1. Jenis Kontraksi Otot

Terdapat dua jenis kontraksi otot, bergantung pada perubahan panjang otot selama berkontraksi, yaitu kontraksi isometrik dan kontraksi isotonik (Lauralee, 2011).

- a. Kontraksi isometrik adalah kontraksi otot yang tidak disertai dengan perubahan panjang otot. Contoh kontraksi isometrik adalah kontraksi otot pada saat mendorong tembok.
- b. Kontraksi isotonik adalah kontraksi otot yang disertai dengan perubahan panjang otot dengan tegangan tetap/konstan. Contoh dari kontraksi isotonik adalah kontraksi otot biceps pada saat mengangkat beban berat misalnya barbel. Kontraksi isotonik dibagi menjadi dua yaitu kontraksi konsentrik (otot memendek) dan kontraksi eksentrik (otot memanjang)

Kontraksi eksentrik merupakan penyebab utama terjadinya *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS). Kontraksi eksentrik adalah kontraksi yang terjadi pada saat otot mengalami penambahan panjang. Kontraksi eksentrik merupakan respon segera dari regangan eksentrik yang membuat otot mengalami penambahan panjang. Bila respon tersebut terhambat maka otot berpotensi mengalami kerusakan. Kontraksi eksentrik merupakan bagian dari mekanisme otot untuk mempertahankan integritas

mikrostruktur sarkomer dari potensi kerusakan. Kerusakan mulai terjadi jika besaran gaya otot gagal mengompensasi gaya berat (Bambang, 2014)

Kontraksi eksentrik merupakan bagian yang sulit dipisahkan dan hampir tak mungkin dihindari dalam aktivitas olahraga. Contoh olahraga yang melibatkan kontraksi eksentrik ditemukan pada olahraga *weight training*, renang, naik turun tangga, maupun lari. Paulsen menjelaskan bahwa durasi pemulihan dari aktivitas olahraga yang melibatkan kontraksi eksentrik relatif lebih lama karena dibutuhkan bukan untuk memulihkan kelelahan otot, namun untuk memperbaiki otot yang mengalami kerusakan (Paulsen, 2009). DOMS selalu dikaitkan dengan keadaan yang tidak biasa, kerja otot yang berlebihan dan kontraksi eksentrik dapat memicu terjadinya DOMS (Connolly *et al.*, 2003).

2. Definisi *Delayed Onset Muscle Soreness*

Delayed onset muscle soreness (DOMS) adalah nama yang diberikan oleh seorang fisiologis bernama Sonja Trierweiler, yang mempunyai tipikal gangguan yang menyebabkan kekakuan, bengkak, penurunan kekuatan dan nyeri pada otot (Szymanski, D., 2003). DOMS adalah gangguan berupa pegal otot yang terjadi akibat latihan yang tidak lazim yang menyebabkan kerusakan pada membran sel otot sehingga menyebabkan terjadinya respon inflamasi. DOMS sering dialami oleh semua individu yang melakukan aktivitas fisik tanpa melihat tingkat kebugarannya dan ini adalah respon fisiologis normal untuk meningkatkan penggunaan tenaga dan sebagai pengenalan terhadap aktivitas fisik yang tidak dikenal sebelumnya.

DOMS adalah suatu fenomena yang sering ditemui dan terdokumentasi dengan baik, sering terjadi sebagai akibat dari latihan eksentrik yang tidak lazim atau intensitas tinggi (Connolly *et al.*, 2003; MacIntyre *et al.*, 1995). Gejala-gejala yang menyertai meliputi pemendekan otot, peningkatan kekakuan terhadap gerak pasif, bengkak, penurunan kekuatan dan daya ledak otot, sakit lokal, dan rasa posisi sendi/*proprioception* yang terganggu (Proske and Morgan, 2001). Gejala-gejala akan sering muncul dalam 24 jam setelah latihan dan biasanya menghilang setelah 3–4 hari. (Clarkson and Sayers, 1999).

DOMS adalah sensasi ketidaknyamanan atau nyeri pada otot-otot yang terjadi setelah melakukan latihan yang tidak biasa dilakukan atau dengan intensitas tinggi. Pegal pada otot secara normal meningkat intensitasnya selama 24 jam pertama setelah latihan dan mencapai puncaknya pada 24 sampai 72 jam setelahnya, kemudian menghilang 5 sampai 7 hari setelah latihan. Gejala yang dirasakan adalah mobilitas dan fleksibilitas yang berkurang dan otot terasa sensitif saat disentuh atau digerakkan. Ada beberapa alasan yang menerangkan mengapa DOMS terjadi, diantaranya:

- a. Robekan-robekan kecil pada otot itu sendiri
- b. Terbentuknya cairan di jaringan sekitarnya
- c. Spasme otot
- d. Peregangan berlebih/*over stretching* dan kemungkinan robekan dari tendon dan jaringan konektif yang berhubungan dengan otot lainnya

Semua alasan ini tidak didukung dengan berbagai hasil penelitian yang sama. Bukti yang paling kuat menyatakan robekan mikroskopik pada otot dan kerusakan pada jaringan konektif yang berhubungan dengan otot adalah faktor utama yang terlibat dalam timbulnya DOMS dilaporkan sebagai kejadian yang paling sering terjadi pada peserta lomba lari marathon dan kompetisi angkat besi (Sohan P. Selkar *et al.*, 2009).

3. Patofisiologi *Delayed Onset Muscle Soreness*

Proses terjadinya DOMS dapat dihubungkan dengan pembentukan asam laktat dalam otot pasca olahraga yang intens namun sekarang terbukti bahwa ternyata asumsi tersebut tidak berhubungan langsung dengan kejadian DOMS. DOMS sering ditimbulkan terutama oleh gerakan eksentrik.

Berbagai jenis olahraga menyebabkan deformitas sel membran otot sehingga akan diawali terjadinya respon inflamasi yang menyebabkan pembentukan produk-produk sampah metabolik, untuk berperan sebagai stimulus kimiawi kepada ujung saraf. Kontraksi eksentrik terjadi saat otot yang aktif sedang memanjang tersebut dapat berhubungan adanya peningkatan yang terlambat pada tingkat serum dari enzim spesifik otot seperti *creatin kinase* (CK) sehingga memicu kerusakan serabut otot (Jones *et al.* 1989).

Karena itu olahraga yang menyebabkan kerusakan otot/*exercise-induced muscle damage*, dapat dihubungkan dengan adanya inflamasi *aseptic*, yang didukung beberapa bukti bahwa permukaan otot yang mengalami nyeri dan bengkak. Berdasarkan histologis dengan dari sampel

biopsi mengindikasikan disrupsi *ultrastructural* dari sebagian serat otot infiltrasi leukosit degranulasi sel mast dan peningkatan konstituen plasma di dalam ruang ekstraseluler (Stauber *et al.* 1996).

DOMS sering ditimbulkan terutama oleh latihan eksentrik seperti lari menuruni bukit atau *downhill running*, *plyometrics*, dan latihan dengan tahanan. Pada dasarnya setiap gerakan yang tidak biasa dilakukan akan menimbulkan nyeri otot, khususnya gerakan yang membuat otot berkontraksi memanjang. Contoh kegiatan yang menyebabkan kontraksi otot yang seperti ini antara lain naik-turun tangga, *jogging*, menurunkan berat badan (seperti pada latihan *bicep curl*), *squat*, dan *push-up*. Berbagai latihan ini menyebabkan kerusakan pada sel membran otot sehingga akan memulai terjadinya respon inflamasi, menyebabkan pembentukan produk-produk sampah metabolik, yang berperan sebagai stimulus kimiawi kepada ujung saraf atau *nerve endings*.

Pada saat melakukan kontraksi eksentrik dan konsentrik otot beradaptasi untuk memanjang dan memendek, ketika terjadi kontraksi eksentrik otot berada pada kontraksi yang optimal memanjang, sehingga dapat menimbulkan ketidakstabilan dari otot terutama terjadi pada sarkomer yang berada pada posisi memanjang. Jika sarkomer pada kontraksi memanjang dan pada tegangan yang optimal, maka kemungkinan terjadi kerusakan jaringan otot dapat terjadi (Proske and Morgan, 2001).

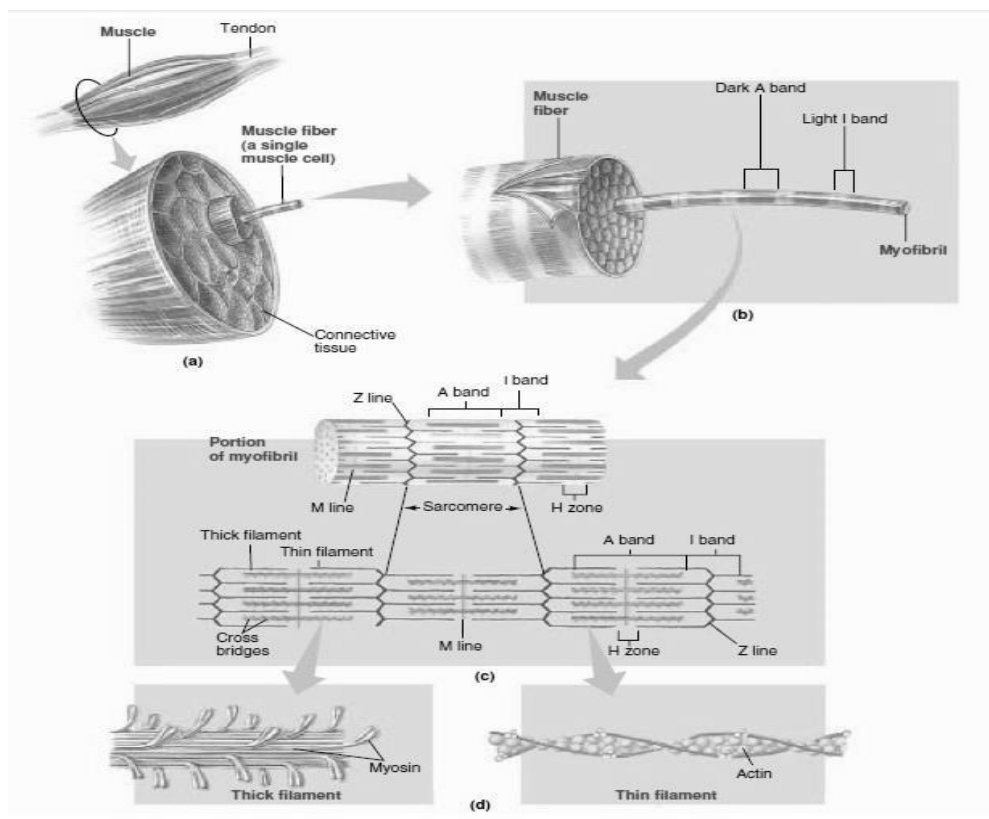
DOMS selalu dikaitkan dengan keadaan yang tidak biasa, kerja otot yang berlebihan dan kontraksi eksentrik dapat memicu terjadinya DOMS. Kontraksi otot eksentrik dapat dilihat dari adanya perpanjangan otot selama otot berkontraksi. *Muscle soreness* terjadi ketika *muscle fiber* mengalami robekan, dan otot beradaptasi untuk menjaga kekuatannya. *Muscle strain* terjadi karena akibat karena *overtraining* yang terjadi pada sebagian besar *muscle fiber* yang berpengaruh terhadap derajat gerak dan tendon (Connolly *et al.*, 2003).

Tingkat kerusakan dan nyeri dapat disebabkan beberapa faktor misalnya pada tingkat profesional dapat disebabkan karena dosis latihan dan intensitas dari latihan yang diberikan. Bila pada seseorang yang bukan atlet kerusakan dapat disebabkan karena aktifitas otot melebihi dari kemampuan dlm melakukan aktifitas dan gerakan yang salah. Faktor yang lain adalah *stiffness*, kecepatan kontraksi, lelah otot, dan sudut pada saat akan melakukan gerakan. Dengan memperhatikan teori dan ilmu dasar pada mekanisme *injury*, penanganan untuk DOMS akan bisa meminimalkan kerusakan pada jaringan dan menghindarkan dari latihan otot yang berlebihan. DOMS dapat diklasifikasikan sebagai cedera pada otot tipe I dan dapat diketahui dengan adanya nyeri tekan dan spasme pada saat dilakukan palpasi dan gerakan. Nyeri tekan dapat terlokalisasi pada bagian distal otot dan dapat bertambah nyeri dalam waktu 24–48 jam setelah melakukan latihan. Rasa nyeri tersebut dapat menggambarkan tingginya receptor pada jaringan lunak dan pada tendon otot (Cheung *et al.*, 2003).

DOMS dapat terjadi karena nyeri otot yang tertunda yang disebabkan karena kerusakan jaringan otot. Pada pemeriksaan biopsi kerusakan otot yaang terjadi pada sarkolema yang pecah dan memungkinkan isi sel meresap antara serat otot lainnya. Kerusakan filamen kontraktil aktin dan miosin dan juga kerusakan pada *Z line* merupakan bagian dari terjadinya kerusakan struktural sel. Terjadinya respon inflamasi merupakan respon terhadap cedera jaringan pada sistem kekebalan tubuh karena terjadinya cedera. Kerusakan struktural akut pada jaringan otot memulai terjadinya DOMS dan dapat mengarah terjadinya nekrosis memuncak sekitar 48 jam setelah latihan. Isi intraseluler dan efek respon imun kemudian terakumulasi di luar sel merangsang ujung saraf dari otot (Merquez *et al.*, 2001).

Melakukan latihan yang tidak terprogram dengan latihan eksentrik dapat menyebabkan terjadinya cedera karena pemberian latihan yang berulang-ulang. Jika latihan yang dilakukan secara *overload* maka akan menimbulkan cedera pada otot dan akan menimbulkan cedera pada otot dan akan menyebabkan terjadinya kerusakan otot karena efek latihan yang berat. Latihan yang tidak dikontrol dengan baik tersebut dapat menyebabkan timbulnya kerusakan otot, peradangan, dan nyeri serta menurunnya lingkup gerak sendi. Hough menerangkan adanya gangguan pada komponen kontraktil otot terutama pada *Z-line* pada latihan eksentrik. Karakteristik lesi mikroskopik meluas dan akan terjadi kerusakan total myofibril pada *Z-line*, dan akan meluas pada kerusakan sarkomer. Ini merupakan salah satu penyebab ketegangan atau nyeri pada semua area

otot yang akan mengurangi keterlibatan motor unit pada saat kontraksi eksentrik. *Nociceptor* pada jaringan ikat pada daerah arteri, kapiler dan struktur jaringan otot dan tendon akan terjadi atau timbul sensasi nyeri. (Cheung *et al.*, 2003).



Gambar 1. Tingkat organisasi otot rangka

Sumber: Lauralee, Sherwood. 2006. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Jakarta: ECG

B. Tinjauan tentang Fleksibilitas

1. Definisi Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah kemampuan tubuh mengulur diri seluas-luasnya yang ditunjang oleh luasnya gerakan pada sendi. Kemampuan untuk menggerakkan anggota tubuh seluas-luasnya, berhubungan erat dengan kemampuan gerakan kelompok otot besar dan kapasitas kerjanya. Kemampuan ini terkait pula dengan kemampuan peregangan otot dan

jaringan sekeliling sendi. Fleksibilitas adalah kemampuan otot untuk memanjang/mengulur semaksimal mungkin sehingga tubuh dapat bergerak dengan *Range of Motion* (ROM) yang maksimal tanpa disertai dengan rasa tidak nyaman atau nyeri.

Fleksibilitas merupakan kemampuan satu atau lebih sendi untuk bergerak ROM penuh secara lancar, mudah, tanpa hambatan, serta bebas dari rasa sakit (Kisner and Colby, 2007). Fleksibilitas berkaitan erat dengan jaringan lunak, seperti ligamen, tendon, dan otot, di samping struktur tulang itu sendiri. Fleksibilitas juga berhubungan dengan ekstensibilitas dari *musculotendinous unit* yang saling bersilangan sebagai dasar kemampuan otot untuk rileks atau berubah bentuk dalam proses peregangan. Luas gerak sendi yang baik memungkinkan menampilkan suatu gerakan yang cepat dan lincah. Fleksibilitas merupakan fungsi relatif laksitas dan/atau ekstensibilitas jaringan kolagen dan otot yang melewati sendi untuk sebagian besar populasi. Ketegangan ligamen dan otot yang membatasi ekstensibilitas merupakan inhibitor yang paling besar untuk ROM sendi. Ketika jaringan tersebut tidak terulur (*stretch*) maka ekstensibilitasnya akan menurun. Kandungan air dari diskus *cartilaginous* yang ada pada beberapa sendi juga mempengaruhi mobilitas sendi-sendi tersebut (Anshar and Sudaryanto, 2011).

Fleksibilitas dapat didefinisikan sebagai rentang gerak sendi yang mencerminkan kemampuan dari otot dan tendon untuk menunjang (meregang) dalam keterbatasan sendi itu sendiri (Birch, K. *et al.*, 2005). Fleksibilitas adalah kemampuan pergelangan/persendian untuk dapat melakukan gerakan-gerakan ke semua arah secara optimal (Suharto, 2000).

Fleksibilitas adalah efektivitas seseorang dalam penyesuaian diri untuk segala aktivitas dengan penguluran tubuh yang luas (Sujoto, 2000). Menurut Djoko Pekik Irianto (2002: 74) fleksibilitas adalah kemampuan untuk melakukan gerakan melalui jangkauan yang luas. Istilah lain yang sering dipergunakan bersama fleksibilitas adalah *elasticity* (kelenturan) yaitu kemampuan otot untuk berubah ukuran memanjang/memendek.

Fleksibilitas adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerak dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendian. Faktor utamanya yaitu bentuk persendian, elastisitas otot, dan ligamen (H Subardjah, 2012: 9). Menurut Sukadiyanto (2010: 207) fleksibilitas yaitu luas gerak satu persendian atau beberapa persendian. Ada dua macam fleksibilitas, yaitu: fleksibilitas statis, dan fleksibilitas dinamis. Pada fleksibilitas statis ditentukan dari ukuran luas gerak satu persendian, sedangkan fleksibilitas dinamis adalah ukuran luas gerak pada satu persendian atau beberapa persendian yang dilakukan pada saat badan melakukan aktivitas gerak dengan kecepatan yang tinggi. Komponen biomotor fleksibilitas merupakan salah satu unsur yang penting dalam rangka pembinaan olahraga prestasi.

2. Macam-macam Fleksibilitas

Ada dua macam fleksibilitas yaitu, fleksibilitas statis dan dinamis:

a. Fleksibilitas Statis

Fleksibilitas statis ditentukan oleh ukuran dari luas gerak (*range of motion*) satu persendian atau beberapa persendian. Pada fleksibilitas yang statis posisi badan tetap dalam keadaan diam tidak melakukan aktivitas gerak. Sebagai contoh fleksibilitas statis adalah gerakan

mencium lutut. Fleksibilitas statis merupakan mobilisasi pasif ROM dimana otot dan jaringan ikat sendi dapat diulur secara pasif (Kisner and Colby, 2007).

b. Fleksibilitas Dinamis

Fleksibilitas dinamis adalah kemampuan seseorang bergerak dalam *speed* yang tinggi. Fleksibilitas dinamis dikatakan sebagai mobilitas aktif ROM, dimana otot berkontraksi secara aktif untuk gerakan satu sendi, segmen, dan keseluruhan tubuh. Contoh fleksibilitas dinamis adalah dapat dilihat pada cabang olahraga senam perlombaan.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Fleksibilitas

Fleksibilitas merupakan salah satu komponen yang sangat menentukan kualitas dan penguasaan suatu keterampilan cabang olahraga. Fleksibilitas diperlukan hampir untuk semua cabang olahraga dan untuk kebutuhan gerak sehari-hari karena fleksibilitas merupakan fungsi seluruh persendian yang terdapat pada tubuh. Oleh karena itu perlu diketahui dan dipahami faktor-faktor yang membatasi kemampuan fungsinya.

Menurut Frankl (1999) disebutkan bahwa terdapat beberapa faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi fleksibilitas, yaitu:

a. Faktor Internal

- 1) Sendi. Sendi dalam tubuh manusia dikelilingi oleh membran sinovial dan tulang rawan artikular yang berfungsi melindungi dan memelihara sendi dan permukaan sendi. Meningkatkan luas gerak sendi dengan mobilitas tertentu dapat meningkatkan fleksibilitas.

- 2) Ligamen. Ligamen terdiri dari dua jaringan yang berbeda yakni putih dan kuning. Jaringan ikat putih tidak melar, tetapi sangat kuat sehingga bahkan jika tulang yang patah jaringan akan tetap di tempatnya. Sedangkan jaringan kuning merupakan jaringan yang elastis sehingga dapat ditarik jauh namun bisa kembali ke posisi semula.
- 3) Tendon. Tendon tidak elastis bahkan kurang elastis. Tendon dikategorikan sebagai jaringan ikat yang mendukung, mengelilingi, dan mengikat serat-serat otot.
- 4) Jaringan areolar merupakan jaringan yang *permeable* dan secara luas didistribusikan ke seluruh tubuh. Jaringan ini bertugas sebagai pengikat untuk semua jaringan lain.
- 5) Jaringan otot. Jaringan otot terbuat dari bahan elastis yang diatur dalam bundel dari serat paralel.
- 6) Reseptor peregangan. Reseptor ini memiliki dua bagian yaitu *muscle spindle* dan golgi tendon organ.

b. Faktor Eksternal

- 1) Ukuran tubuh. Orang dengan jumlah lemak tinggi (obesitas) akan menurun fleksibilitasnya karena luas gerak sendinya menjadi terbatas.
- 2) Aktivitas. Orang yang aktivitasnya banyak diam akan berpengaruh pada fleksibilitasnya. Hal ini terjadi karena jaringan lunak dan sendi menyusut sehingga kehilangan daya regang otot, dimana jika seseorang tidak aktif maka otot-otot

dipertahankan pada posisi memendek dalam waktu lama.

- 3) Cedera. Akibat adanya cedera pada sendi, otot, dan tulang maka seseorang akan takut menggerakkan anggota gerak karena nyeri sehingga akan berpengaruh terhadap fleksibilitasnya.
- 4) Usia. Pengaruh usia terhadap fleksibilitas digambarkan seperti kurva. Dimana diawali pada usia anak-anak yang semakin meningkat fleksibilitasnya namun sesudah remaja mulai menurun karena gaya hidup yang tidak lagi aktif seperti saat usia anak-anak, apalagi pada usia dewasa yang mana telah mulai muncul masalah-masalah degeneratif.
- 5) Jenis kelamin. Secara umum wanita lebih fleksibel daripada laki-laki. Hal itu dikarenakan faktor hormonal, dimana laki-laki memiliki hormon testosteron yang memicu pertumbuhan dan pemendekan otot. Sedangkan perempuan memiliki hormon estrogen yang dapat meningkatkan panjang otot dan kelemahan sendi.
- 6) Pengalaman. Seseorang yang memiliki pengalaman berolahraga yang membutuhkan gerakan dinamis yang besar akan memiliki jangkauan gerak yang lebih baik daripada seseorang dengan gaya hidup biasa saja.

4. Manfaat Fleksibilitas

Meningkatkan dan memelihara berbagai gerak yang baik pada sendi dapat meningkatkan kualitas hidup. Fleksibilitas yang baik membuat otot dan

sendi menjadi lebih sehat. Meningkatkan elastisitas otot dan jaringan ikat di sekitar sendi memungkinkan kebebasan bergerak yang lebih besar dan kemampuan individu untuk berpartisipasi dalam berbagai jenis olahraga dan aktifitas rekreasional. Fleksibilitas yang memadai juga membuat aktivitas hidup sehari-hari seperti memutar, mengangkat, membungkuk lebih mudah untuk dilakukan (Powers dan Howley, 2007).

Program latihan peregangan secara teratur dapat meningkatkan peregangan sirkulasi bagi otot yang diregangkan, mencegah nyeri punggung bawah dan masalah tulang belakang lainnya, meningkatkan dan mempertahankan keselarasan posisi yang baik, meningkatkan gerakan tubuh yang tepat dan membantu untuk mengembangkan dan memelihara keterampilan motorik (Powers dan Howley, 2007).

Pelatihan fleksibilitas berupa peregangan yang teratur dapat meningkatkan suplai darah dan nutrisi ke struktur sendi. Peregangan meningkatkan suhu jaringan yang selanjutnya meningkatkan sirkulasi dan transportasi nutrisi. Hal ini memungkinkan elastisitas lebih besar dari pada jaringan sekitarnya dan dapat meningkatkan kinerjanya. Selain itu, peregangan dapat juga meningkatkan cairan sinovial sendi, yang merupakan cairan pelumas yang dapat meningkatkan perpindahan nutrisi yang lebih banyak ke sendi (CNY, 2000).

Selain itu, latihan fleksibilitas secara teratur membantu menurunkan rasa sakit dan nyeri dikarenakan stres psikologis dan berkontribusi untuk menurunkan kecemasan, menurunkan tekanan darah, dan tingkat pernapasan. Peregangan juga membantu meringankan kekakuan otot yang berulang yang

dijumpai saat istirahat atau saat latihan (CNY, 2000).

Seorang atlet yang mempunyai fleksibilitas yang baik, akan menampilkan gerakan yang lebih baik pula, karena gerak sendinya semakin luas. Makin lentuk atau fleksibel seorang atlet, semakin dapat mengurangi resiko cedera lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Harsono (1988: 163) yang menyatakan bahwa perbaikan dalam fleksibilitas otot akan dapat mengurangi terjadinya cedera pada otot-otot, membantu dalam mengembangkan kecepatan, koordinasi, kelincahan, membantu perkembangan prestasi, menghemat pengeluaran tenaga pada waktu melaksanakan gerakan dan memperbaiki sikap tubuh.

5. Respon Neurofisiologis Peregangan

Stretching yang diberikan pada otot maka akan memiliki pengaruh yang pertama akan terjadi pada komponen elastin (aktin dan miosin) dan tegangan dalam otot meningkat dengan tajam, sarkomer memanjang dan bila dilakukan terus-menerus otot akan beradaptasi dan hal ini hanya bertahan sementara untuk mendapatkan panjang otot yang diinginkan respon mekanik otot terhadap peregangan bergantung pada myofibril dan sarkomer otot. Setiap otot tersusun dari beberapa serabut otot. Satu serabut otot terdiri atas beberapa myofibril. Serabut myofibril tersusun dari beberapa sarkomer yang terletak sejajar dengan serabut otot. Sarkomer merupakan unit kontraktile dari myofibril dan terdiri atas filamen aktin dan miosin yang saling tumpang tindih. Sarkomer memberikan kemampuan pada otot untuk berkontraksi dan relaksasi, serta mempunyai kemampuan elastisitas jika diregangkan. Ketika otot secara pasif diregang, maka pemanjangan awal terjadi pada rangkaian

komponen elastis (sarkomer) dan tension meningkat secara drastis. Kemudian, ketika gaya regangan dilepaskan maka setiap sarkomer akan kembali ke posisi *resting length*. Kecenderungan otot untuk kembali ke posisi *resting length* setelah peregangan disebut dengan elastisitas. Respon *neurophysiological* otot terhadap peregangan bergantung pada struktur *Muscle Spindle* (MS) dan Golgi Tendon Organ (GTO). MS merupakan organ sensoris utama pada otot yang fungsi utamanya sebagai penerima dan menyampaikan informasi tentang perubahan dari panjang otot, serta kecepatan perubahan panjang yang terjadi pada otot atau yang biasa disebut sebagai *stretch receptor*. Ketika otot diregang dengan sangat cepat, maka MS akan terulur kemudian menyampaikan informasi mengenai perubahan panjang otot yang terjadi ke *medula spinalis* dan sistem saraf pusat. Hal ini dinamakan dengan *stretch reflex*. Tetapi jika peregangan dilakukan secara lambat pada otot, maka GTO terstimulasi dan menghambat ketegangan pada otot sehingga memberikan pemanjangan pada komponen elastik otot yang paralel.

Signal dari GTO dihantarkan ke *medula spinalis* untuk menyebabkan efek refleks pada otot yang bersangkutan. Efek inhibisi dari GTO menyebabkan rileksasi seluruh otot secara tiba-tiba. Efek inhibisi terjadi pada waktu kontraksi atau regangan yang kuat pada suatu tendon. Keadaan ini menyebabkan suatu refleks seketika yang menghambat kontraksi otot serta tegangan dengan cepat berkurang. Pengurangan tegangan ini berfungsi sebagai suatu mekanisme protektif untuk mencegah terjadinya robek pada otot atau lepasnya tendon dari perlekatannya ke tulang. GTO memiliki fungsi

sebagai *proprioceptor* lain yang punya pengaruh dalam gerak *stretch reflex*, GTO terletak di dekat sambungan antara perut otot dan tendon, yang memiliki fungsi sebagai penghambat terjadinya kontraksi otot. GTO melindungi otot dari kontraksi yang berlebihan dan saat GTO terstimulasi maka otot akan rileks.

6. Metode Latihan Fleksibilitas

Untuk menambah jangkauan gerak sendi, otot-otot perlu diulur/diregangkan melampaui titik batas tahan biasanya. Latihan ini harus dilakukan dengan rutin dan menggunakan metode yang cocok. Peregangan berhubungan dengan proses pemanjangan otot (*elongation*). Latihan-latihan peregangan dapat dilakukan dalam berbagai cara tergantung pada tujuan yang ingin dicapai, kemampuan, dan keadaan atau kondisi latihan. Atlet berprestasi seharusnya lebih banyak melakukan peregangan tingkat lanjutan daripada seorang yang baru memulai program latihan peregangan secara sederhana untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh.

Fleksibilitas sangat penting dalam kehidupan sehari-hari bagi semua orang tanpa memandang usia dan aktifitas yang dijalankan sehingga perlu dijaga dan dilatih setiap hari karena dapat memperlancar dan menunjang aktifitas yang dijalankan.

Fleksibilitas merupakan komponen tubuh yang spesifik yaitu memiliki karakteristik tersendiri dalam metode latihannya, untuk mendapatkan hasil yang optimal maka disarankan cara melatih harus dilakukan setiap hari karena hasil dari latihan fleksibilitas akan hilang atau kembali semula dalam waktu 1x24 jam. Menurut Sudrajat P (2000: 75-76) dan Harsono (1988: 164-

170) metode yang lazim digunakan untuk mengembangkan latihan fleksibilitas yaitu:

a. Peregangan Dinamis (Ballistik)

Biasanya dilakukan dengan mengerak-gerakan tubuh/anggota tubuh secara ritmis dengan gerakan memutar, memantul-memantulkan anggota tubuh sehingga otot-otot terasa teregangkan. Teknik ini merupakan teknik peregangan paling kontroversial, sebab sering menyebabkan rasa sakit dan cedera pada otot. Meskipun terdapat beberapa kerugian atau kelemahan dalam teknik ini, namun ada beberapa alasan mengapa ada juga atlet yang menggunakan latihan-latihan dengan teknik balistik. Di antaranya adalah bahwa metode atau cara ini dianggap paling efektif untuk membangun fleksibilitas tubuh. Yang lebih penting lagi, dalam latihan-latihan berbentuk khusus, metode ini tepat mengembangkan fleksibilitas pada gerakan-gerakan yang terstruktur dan dinamis, sehingga merupakan dasar pada saat pertandingan maupun pada cabang olahraga tertentu seperti balet atau karate.

b. Peregangan Statis

Pelaku berusaha meregangkan otot-otot tertentu tanpa bantuan orang lain dengan tanpa menggerakan anggota tubuh untuk beberapa detik. Sebagai patokan lama peregangan statis untuk satu kali sekitar 20-30 detik. Teknik peregangan dengan posisi tubuh bertahan (tubuh tetap pada posisi semula), otot-otot diregangkan pada titik paling jauh kemudian bertahan pada posisi meregang.

Keuntungannya:

- 1) Merupakan teknik peregangan paling aman
- 2) Memerlukan energi sedikit
- 3) Memberi waktu cukup untuk mengulang kembali kepekaan (*sensitivity stretch reflex*)
- 4) Boleh dilakukan perubahan jangka waktu secara semi permanen
- 5) Dapat menyebabkan relaksasi pada otot melalui pembakaran apabila peregangan tersebut dilakukan cukup lama

c. Peregangan Pasif

Pelaksanaan peregangan pasif yaitu adanya keterlibatan orang lain dapat membentuk meregangkan otot-otot tubuh. Pelaksanaan melemaskan otot yang akan diregangkan, dan partnernya memanjangkan otot tersebut dengan hati-hati selama ± 20 detik. Peregangan pasif merupakan suatu teknik peregangan dimana kita dalam keadaan rileks dan tanpa mengadakan kontribusi pada daerah gerakan. Tenaga atau kekuatan eksternal dapat dibangkitkan oleh baik dengan cara manual maupun mekanis. Manfaat yang bisa diperoleh dari peregangan pasif yaitu:

- 1) Teknik ini efektif apabila otot *agonist* (yaitu otot utama yang berperan dalam gerakan yang terjadi) dalam kondisi yang terlalu lemah untuk menerima respons gerakan.

- 2) Arah, lamanya waktu melakukan peregangan, dan intensitasnya dapat diukur.
- 3) Dapat memajukan kekompakan tim bilamana peregangan tersebut dilakukan bersama dengan atlet-atlet lainnya

Kelemahan utama dari peregangan pasif adalah resiko adanya rasa sakit maupun mengalami cedera yang lebih besar, apabila *partner* mempergunakan tenaga eksternal secara tidak tepat. Teknik ini dapat menimbulkan adanya *stretch reflex*, apabila peregangan dilakukan dengan cepat, serta meningkatnya kemungkinan terjadi cedera (luka) karena adanya perbedaan yang lebih besar di antara daerah peregangan aktif dan pasif. Tetapi, pemakaian peregangan pasif dapat juga membangun fleksibilitas aktif tubuh kita.

d. Peregangan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF)

Pelaksanaannya adalah *partnernya* meregangkan otot tertentu (misalnya: *hamstring*) kemudian pelaku melakukan kontraksi dengan menekan otot yang diregang tersebut selama 6 detik pula. Kemudian pelaku mengkontraksikan kembali. Kontraksi relaksasi ini dilakukan beberapa kali. Menurut hasil penelitian peregangan dengan metode PNF ini memberikan hasil yang paling baik.

7. Metode Pengukuran Fleksibilitas

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Minarro *et al* (2009) juga didukung oleh Vega *et al* (2014), dia menyatakan dalam penelitiannya bahwa validitas untuk pengukuran fleksibilitas *hamstring Sit and Reach Test* (SR) lebih baik dibandingkan dengan pengukuran yang lainnya. Dari hasil

penelitiannya meyakini bahwa pengukuran fleksibilitas *hamstring* akan lebih baik bila menggunakan tes SR maka dari itu penulis akan menggunakan SR sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

a. Pengertian *sit and reach test*

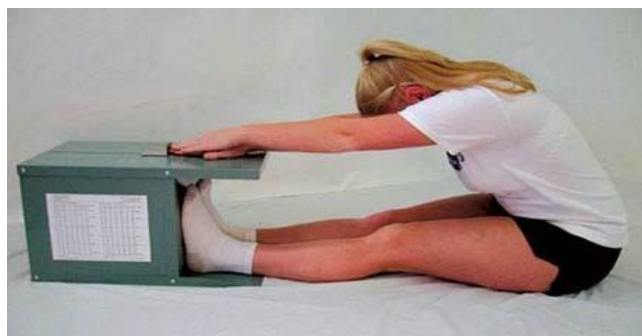
Metode *Sit and Reach Test* (SR) merupakan alat ukur untuk mengukur ekstensibilitas dari otot *hamstring* (Wismanto, 2011). SR adalah standar pemeriksaan untuk memeriksa fleksibilitas otot *hamstring* dan otot punggung belakang (Glynn dan Fiddler, 2009). Sedangkan menurut Quinn (2014) SR merupakan metode pengukuran untuk mengukur fleksibilitas dari otot *hamstring* dan punggung belakang yang menggunakan media berupa kotak terbuat dari papan atau metal yang tingginya 30 cm, lalu diatas kotak tersebut diletakkan penggaris yang panjangnya 20 cm keluar dari kotak dan -20 cm sampai ke ujung dari kotak tersebut.



Gambar 2. Bangku *sit and reach test*

b. Metode pengukuran *sit and reach test*

- 1) Tujuan : untuk mengukur fleksibilitas tubuh ke depan (otot *hamstring* dan punggung)
- 2) Alat : lantai rata, bangku SR, blanko, pulpen
- 3) Petugas : pemandu tes, pencatat skor
- 4) Pelaksanaan :
 - a) Responden duduk di lantai tanpa alas kaki dengan punggung menempel pada tembok yang datar, kaki menempel pada bagian bawah bangku *sit and reach* dengan lutut lurus, ujung jari dari kedua tangan menyentuh ujung bangku
 - b) Pelan-pelan responden membungkukkan badan dengan posisi tangan lurus, ujung jari harus selalu menempel pada bangku *sit and reach*.
 - c) Responden hanya diperbolehkan melakukan satu kali dorongan maksimal, tidak boleh dilakukan dorongan yang berulang-ulang dalam satu tes.
 - d) Setelah responden berhenti mendorong, segera dilihat dan dicatat hasilnya.



Gambar 3. Pelaksanaan *sit and reach test*

C. Tinjauan tentang Hubungan Fleksibilitas dengan *Delayed Onset Muscle Soreness*

Fleksibilitas belum bisa secara langsung dikaitkan dengan DOMS sebab belum ada teori yang menjelaskan hubungan antara kedua hal tersebut dan juga tidak ada penelitian sebelumnya.

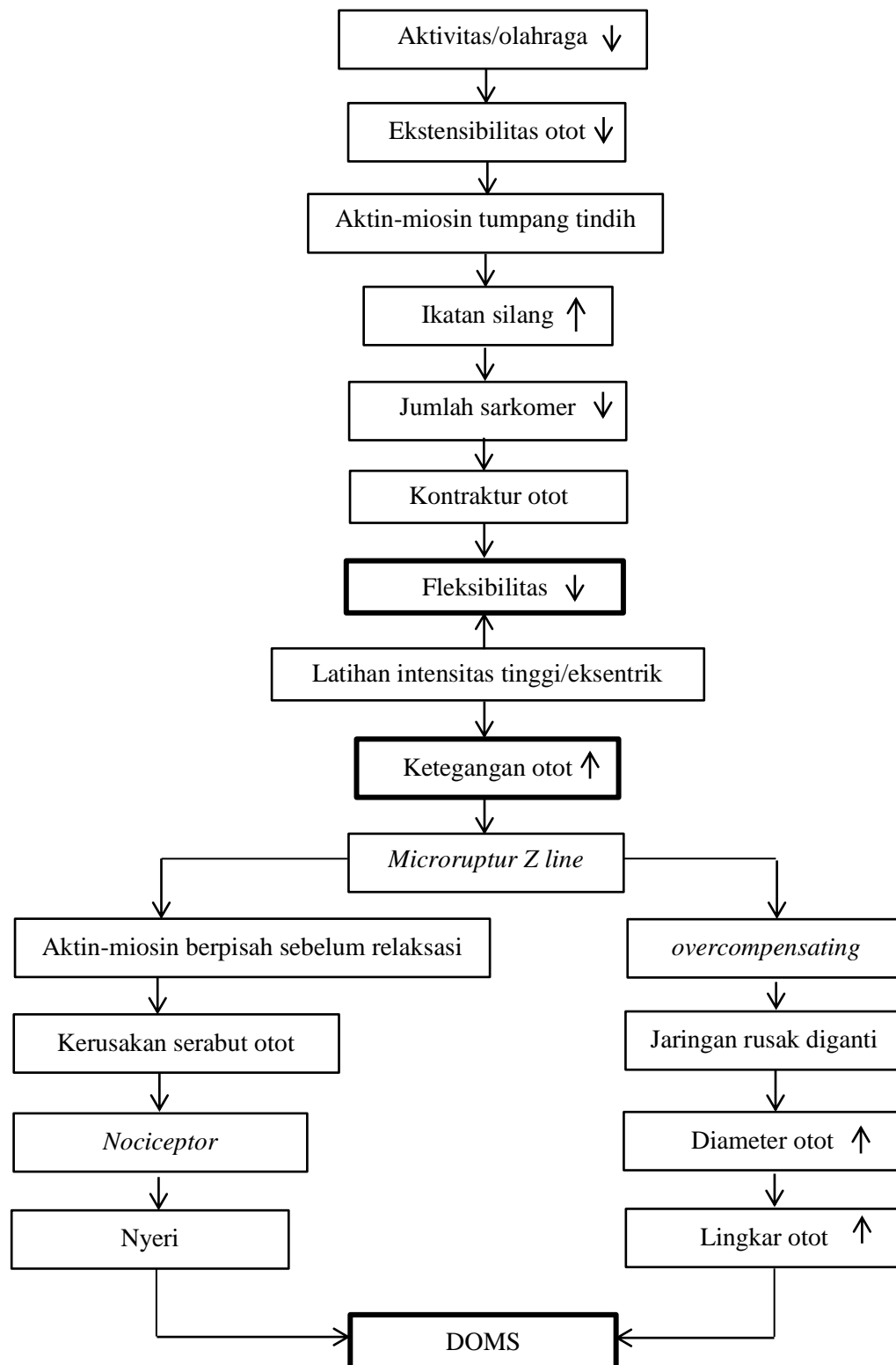
Salah satu faktor yang mempengaruhi fleksibilitas adalah aktivitas fisik. Semakin sering orang beraktivitas, maka fleksibilitasnya juga semakin baik. Orang yang aktivitasnya banyak diam akan berpengaruh pada fleksibilitasnya. Hal ini terjadi karena jaringan lunak dan sendi menyusut sehingga kehilangan daya regang otot, dimana jika seseorang tidak aktif bergerak maka otot-otot dipertahankan pada posisi memendek dalam jangka waktu yang lama.

Orang yang jarang beraktivitas atau berolahraga akan menyebabkan otot mengalami pemendekan. Pada saat otot memendek, komponen yang ada dalam otot yaitu myofibril (aktin dan myosin), sarkomer serta *fascia* kehilangan ekstensibilitas serta fleksibilitasnya, dimana filamen-filamen aktin dan myosin yang tumpang tindih bertambah dan karena itu jumlah ikatan silang akan bertambah, jumlah sarkomer berkurang serta terbentuknya abnormal *cross-link* dan adanya taut *band* pada serabut otot yang pada akhirnya membuat otot memendek. Otot yang memendek akan mempengaruhi kekuatan otot dan fleksibilitas otot. Harsono (1988: 163) menyatakan bahwa perbaikan dalam fleksibilitas otot akan dapat mengurangi terjadinya cedera pada otot-otot.

Otot yang mengalami pemendekan menyebabkan menurunnya fleksibilitas seseorang. Keadaan ini akan menyebabkan orang mudah terkena DOMS jika diberikan latihan eksentrik atau olahraga dengan intensitas tinggi, karena otot

yang kehilangan ekstensibilitas dan elastisitasnya akan mudah mengalami ketegangan, terlebih saat diberikan latihan eksentrik atau olahraga dengan intensitas yang melebihi kemampuan fisiknya, sehingga akan mudah mengalami cedera.

D. Kerangka Teori

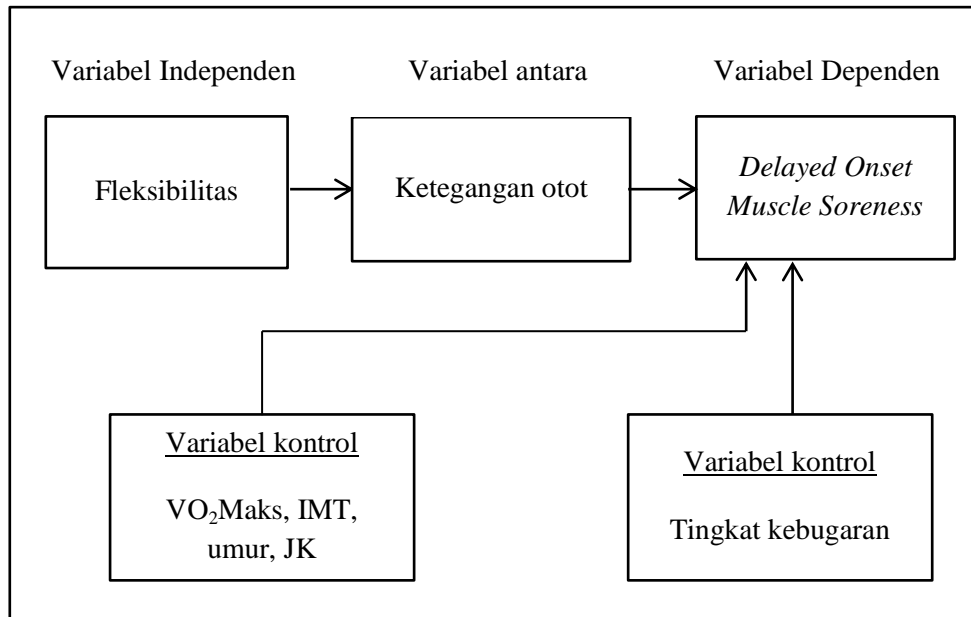


Gambar 4. Kerangka teori
 Sumber: Data Primer, 2016

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

A. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

Sumber: Data Primer, 2016

B. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka teori yang ada, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah “ada hubungan antara fleksibilitas dengan *Delayed Onset Muscle Soreness*”.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian non-eksperimental dengan desain *cross sectional*. Pendekatan ini adalah strategi penelitian dimana subyek hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran variabel dilakukan pada saat yang sama.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di pelataran Baruga A.P. Pettarani Universitas Hasanuddin pada tanggal 2 hingga 19 April 2016 (*timeline* kegiatan terlampir).

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Hasanuddin yang sedang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler Karate berjumlah 46 orang.

2. Sampel

Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 39 orang yang telah memenuhi kriteria sebagai berikut:

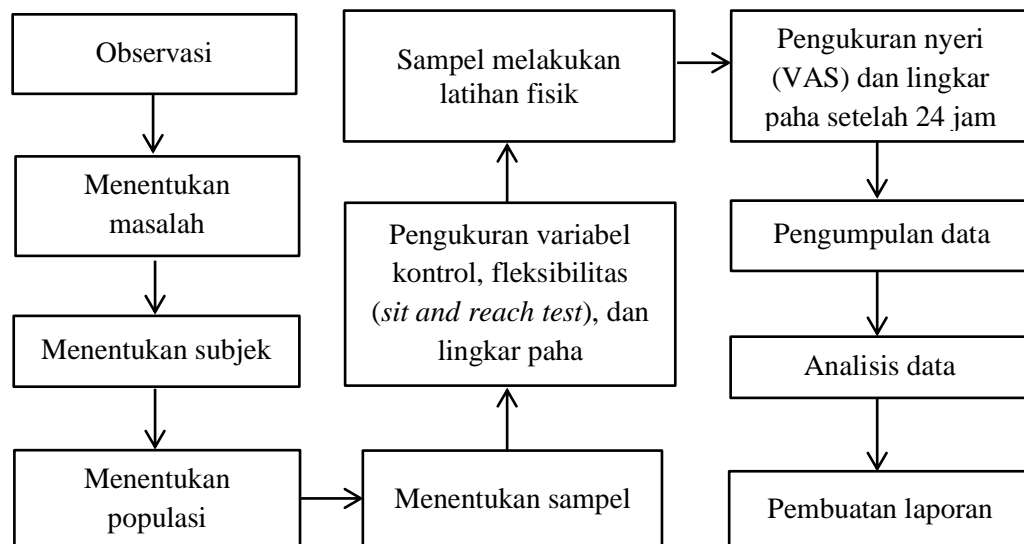
a. Kriteria inklusi :

- 1) Bersedia menjadi responden
- 2) Mahasiswa Universitas Hasanuddin yang mengikuti ekstrakurikuler karate
- 3) Berumur ≥ 18 tahun

b. Kriteria eksklusi :

- 1) Sedang sakit atau cedera pada muskuloskeletal
- 2) Tidak mengikuti seluruh prosedur penelitian

D. Alur Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian

Sumber: Data Primer, 2016

E. Variabel Penelitian

1. Identifikasi Variabel

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

a. Variabel independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah fleksibilitas.

b. Variabel dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*.

2. Definisi Operasional Variabel

a. Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah kemampuan otot untuk mengulur semaksimal mungkin sehingga tubuh dapat bergerak dengan ROM yang maksimal tanpa disertai dengan rasa tidak nyaman/nyeri. Untuk mengukur fleksibilitas, pada penelitian ini peneliti menggunakan tes *Sit and Reach test* dengan satuan centimeter. Hasil yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria objektif berikut ini.

Sangat baik	= > 14 cm (L) dan > 15 (P)
Baik	= 12-13 cm (L) dan 12-14 cm (P)
Sedang	= 7-10 cm (L) dan 7-11 (P)
Kurang	= 4-6
Sangat kurang	= < 3 cm

b. *Delayed Onset Muscle Soreness*

DOMS adalah gejala-gejala yang terjadi setelah melakukan latihan/olahraga yang tidak biasa dilakukan atau dengan intensitas yang melebihi kapasitas fisik, seperti nyeri gerak, kaku, penurunan kekuatan otot dan bengkak pada otot, biasanya muncul setelah 24-48 jam pasca olahraga. Pada penelitian ini gejala DOMS yang diukur adalah nyeri gerak dan penambahan lingkaran otot paha (bengkak).

Setelah 24 jam pasca latihan fisik, nyeri diukur dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) dengan kriteria objektif berikut ini.

0-1	= tidak ada nyeri
1,1-3	= nyeri ringan
3,1-7	= nyeri sedang
7,1-9	= nyeri berat
9,1-10	= sangat nyeri

Selain nyeri, lingkaran otot paha juga diukur sebelum latihan fisik dan 24 jam setelah latihan fisik. Selisih dari hasil pengukuran sebelum tes dan 24 jam sesudah tes adalah nilai perubahan lingkaran otot yang merupakan salah satu dari gejala DOMS.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data primer dari hasil pengukuran fleksibilitas dan gejala DOMS (nyeri gerak dan perubahan lingkaran otot paha). Data yang diperoleh diolah menggunakan komputer. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis bivariat dengan uji Spearman (distribusi data tidak normal) untuk melihat ada atau tidaknya hubungan yang bermakna antara kedua variabel yaitu variabel independen (fleksibilitas) dengan variabel dependen (DOMS) yaitu nilai nyeri dan perubahan lingkaran otot paha.

G. Masalah Etika

Dalam mengambil data sampel peneliti memiliki beberapa aturan mengenai masalah etika, antara lain:

1. *Informed Consent*

Lembar persetujuan diberikan kepada responden yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel yang menolak menjadi responden tidak dipaksa dan tetap menghormati haknya.

2. *Anonymity*

Untuk menjaga kerahasiaan responden, peneliti tidak mencantumkan nama responden, tetapi hanya memberi kode tertentu pada setiap responden.

3. *Confidentiality*

Informasi yang diberikan oleh responden dijamin kerahasiaannya oleh peneliti dan hanya sekelompok tertentu yang dilaporkan dalam hasil penelitian.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pelataran Baruga A.P. Pettarani Universitas Hasanuddin, mulai dari tanggal 2 hingga 9 April 2016. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 39 orang mahasiswa ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin. Berikut ini adalah hasil analisis data meliputi karakteristik responden, distribusi nilai fleksibilitas berdasarkan jenis kelamin, distribusi nilai nyeri 24 jam setelah latihan berdasarkan jenis kelamin, distribusi perubahan lingkaran paha sebelum dan 24 jam sesudah latihan berdasarkan jenis kelamin serta hasil uji hipotesis menggunakan Uji *Spearman*.

1. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah	Persentasi (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	11	24,4
Perempuan	28	62,2
Total	39	100
Indeks Massa Tubuh		
Kurus	6	13,3
Normal	23	51,1
Gemuk	6	13,3
Obesitas tingkat I	2	4,4
Obesitas tingkat II	2	4,4
Total	39	100
VO ₂ Maks		
Baik sekali	19	42,2
Baik	12	26,7
Sedang	8	17,8
Total	39	100

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak jumlahnya dibandingkan laki-laki. Jumlah responden dengan jenis kelamin laki-laki hanya berjumlah 11 orang (24,4%), sedangkan jumlah responden dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 28 orang (62,2%).

Selain itu, dapat pula dilihat pada tabel 1 sebaran jumlah responden untuk tiap kategori Indeks Massa Tubuh (IMT). Jumlah terbanyak adalah responden dengan IMT kategori normal, yaitu sebanyak 23 orang (51,1%) sedangkan jumlah paling sedikit adalah responden dengan kategori obesitas tingkat I dan II, masing-masing berjumlah 3 orang (4,4%).

Untuk karakteristik VO_2 Maks, dari 5 jenis kategori, hanya 3 jenis kategori yang terisi. Tidak ada responden yang bernilai VO_2 Maks dengan kategori kurang dan kurang sekali. Sebanyak 19 (42,2%) orang responden memiliki nilai VO_2 Maks dengan kategori baik sekali. Sebanyak 12 orang (26,7%) memiliki nilai VO_2 Maks dengan kategori baik. Sisanya sebanyak 8 (17,8%) memiliki nilai VO_2 Maks dengan kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa seluruh responden memiliki tingkat VO_2 Maks yang baik.

2. Distribusi Tingkat Fleksibilitas Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil dari pengukuran tingkat fleksibilitas dari seluruh responden didapatkan nilai yang cukup bervariasi, mulai dari kategori sangat kurang hingga kategori sangat baik. Berikut ini adalah tabel distribusi tingkat fleksibilitas responden berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Fleksibilitas berdasarkan Jenis Kelamin

Kategori	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
Sangat kurang	1 (9,1%)	2 (7,1%)
Kurang	2 (18,2%)	4 (14,3%)
Sedang	4 (36,%)	16 (57,1%)
Baik	0	1 (3,6%)
Sangat baik	4 (36,4%)	5 (17,9%)
Total	11 (100%)	28 (100%)

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada jenis kelamin laki-laki, kategori dengan jumlah responden terbanyak adalah kategori sedang dan sangat baik yaitu masing-masing 4 responden, dan yang paling sedikit jumlahnya adalah kategori sangat kurang yaitu 1 responden. Sementara untuk jenis kelamin perempuan kategori dengan jumlah responden terbanyak adalah kategori sedang dengan jumlah 16 responden dan paling sedikit yaitu kategori baik, hanya 1 responden.

3. Distribusi Nilai Nyeri Setelah Latihan Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil dari pengukuran nilai nyeri setelah latihan dari seluruh responden didapatkan bahwa semua responden mengalami nyeri gerak. Berikut ini adalah tabel distribusi frekuensi nilai nyeri setelah latihan.

Tabel 3. Distribusi Nilai Nyeri Setelah Latihan berdasarkan Jenis Kelamin

Kategori	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
Nyeri ringan	6 (54,5%)	8 (28,6%)
Nyeri sedang	5 (45,5%)	20 (71,4%)
Total	11 (100%)	28 (100%)

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat 2 tingkat nyeri yang dirasakan oleh responden yaitu nyeri ringan dan nyeri sedang. Pada jenis kelamin perempuan, responden lebih banyak merasakan nyeri sedang dibandingkan nyeri ringan. Sebanyak 20 responden merasakan nyeri sedang dan 8 orang mengalami nyeri ringan. Berbeda dengan jenis kelamin laki-laki, jumlah responden yang mengalami nyeri ringan ternyata lebih banyak dibandingkan responden yang mengalami nyeri sedang. Nyeri ringan dirasakan oleh 6 responden dan 5 orang lainnya merasakan nyeri sedang. Ini berarti bahwa pada mahasiswa ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin, tingkat nyeri yang dirasakan oleh perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.

4. Distribusi Nilai Perubahan Lingkar Paha Berdasarkan Jenis Kelamin

Berikut ini adalah tabel distribusi perubahan lingkar paha sebelum dan sesudah latihan berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 4. Distribusi Nilai Perubahan Lingkar Paha berdasarkan Jenis Kelamin

Perubahan Lingkar Paha	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
0,1	2 (18,2%)	0
0,2	3 (27,3%)	7 (25%)
0,3	5 (45,5%)	8 (28,6%)
0,4	0	4 (14,3%)
0,5	1 (9,1%)	5 (17,9%)
0,6	0	3 (10,7%)
0,8	0	1 (3,6%)
Total	11 (100%)	28 (100)

Sumber: Data Primer, 2016

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa pada jenis kelamin perempuan, sebagian besar responden mengalami perubahan lingkar paha sebesar 0,3

cm yaitu sebanyak 8 responden. Sama halnya dengan perempuan, pada jenis kelamin laki-laki juga paling banyak mengalami perubahan lingkaran paha sebesar 0,3 cm yaitu sebanyak 5 responden. Perubahan lingkaran paha dengan nilai tertinggi yaitu 0,8 cm terjadi pada jenis kelamin perempuan, yaitu 1 orang responden. Sementara perubahan lingkaran paha dengan nilai terendah yaitu 0,1 cm dialami oleh jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 2 responden. Dapat disimpulkan bahwa pada mahasiswa ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin, perubahan lingkaran paha paling besar dialami oleh perempuan dibandingkan laki-laki.

5. Hasil Uji Korelasi antara Fleksibilitas dengan DOMS

Untuk mengetahui jenis uji korelasi yang harus digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk variabel dependen, yaitu nilai nyeri setelah latihan dan perubahan lingkaran paha.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas dan Uji Korelasi *Spearman*

Variabel	Uji normalitas					p	Uji Spearman (p)
	Min.	Maks	Med.	Mean	Sd.		
Nyeri setelah latihan							
Laki-laki	3	5	3	-	-	0,002	0,320
Perempuan	3	6	4	-	-	0,002	0,047*
Perubahan lingkaran paha							
Laki-laki	-	-	-	0,255	0,112	0,097	0,210
Perempuan	0,2	0,8	0,3	-	-	0,007	0,107

Min = nilai minimum; Maks = nilai maksimum; Med = nilai median; Sd. = standar deviasi; p = probabilitas uji *Spearman*; * = indikasi korelasi bermakna ($p < 0,05$)

Sumber: Data Primer, 2016

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai p atau *significancy* dari hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sebagian besar bernilai $p < 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi tidak normal, meskipun salah satu data berdistribusi normal. Maka dari itu digunakan uji *Spearman* sebagai alternatif dari uji *Pearson* untuk mengetahui ada atau tidaknya

hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS (nilai nyeri setelah latihan dan perubahan lingkaran paha).

Tabel 5 juga menunjukkan hubungan antara variabel independen (fleksibilitas) dan variabel dependen (DOMS) berdasarkan jenis kelamin. Untuk laki-laki, nilai *significance* dari nyeri setelah latihan adalah 0,320 dan perubahan lingkaran paha 0,210. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Jika nilai $p > 0,05$ berarti tidak terdapat korelasi dari kedua variabel. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara fleksibilitas dan DOMS (nyeri setelah latihan dan perubahan lingkaran paha) untuk jenis kelamin laki-laki pada mahasiswa ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin.

Untuk jenis kelamin perempuan, nilai *significance* dari nyeri setelah latihan adalah 0,047 dan perubahan lingkaran paha 0,107. Jika nilai $p < 0,05$ berarti terdapat korelasi dari kedua variabel. Karena $0,047 < 0,05$ maka terdapat hubungan antara fleksibilitas dengan nyeri setelah latihan. Namun karena $0,107 > 0,05$ maka tidak terdapat hubungan antara fleksibilitas perubahan lingkaran paha pada responden perempuan.

B. Pembahasan

Uji korelasi antara fleksibilitas dengan DOMS dilakukan dengan memisahkan data antara jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Hasil yang diperoleh adalah pada jenis kelamin laki-laki nilai $p > 0,05$ berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara fleksibilitas dengan DOMS pada responden laki-laki. Sedangkan pada jenis kelamin perempuan didapatkan nilai $p < 0,05$ berarti terdapat hubungan yang bermakna antara fleksibilitas dengan DOMS pada

mahasiswa ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin dengan jenis kelamin perempuan. Perbedaan ini disebabkan oleh jumlah responden laki-laki jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah responden perempuan yaitu 11:28. Untuk uji korelasi dibutuhkan banyak sampel agar hasilnya mewakili banyak populasi.

Sejauh ini belum ada penelitian terkait hubungan fleksibilitas dengan DOMS. Namun terdapat beberapa penelitian yang mengaitkan antara fleksibilitas dengan resiko terjadinya *muscle strain* dan *muscle injury*. DOMS ini merupakan mikroruptur yang terjadi pada struktur otot, hampir sama dengan *muscle strain*. Sehingga penelitian tersebut dianggap bisa dijadikan acuan dalam pembahasan.

Erik Witvrouw, PT.,Ph.D et al di Ghent University Bhelgium (2003) telah melakukan penelitan tentang fleksibilitas otot sebagai faktor resiko peningkatan cedera otot pada pemain sepak bola profesional Belgia. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa fleksibilitas otot hamstring yang kurang dari 90° dapat dianggap sebagai otot yang kaku karena pemain ini memiliki resiko lebih tinggi untuk cedera. Oleh karena itu berdasarkan hasil penelitian mereka, pemain sepak bola dengan fleksibilitas otot *hamstring* kurang dari 90° harus didorong untuk peregangan secara intensif untuk mengurangi resiko terjadinya cedera otot. dari sebanyak 67 responden yang mengalami cedera, sebanyak 46,2% mengalami cedera hamstring. Pada pemain tersebut ditemukan memiliki tingkat fleksibilitas secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengalami cedera. Temuan ini sejalan dengan pendapat para pakar kesehatan olahraga di Belgia bahwa fleksibilitas otot memainkan peranan penting dalam upaya pencegahan *muscle strain* dan *muscle injury* lainnya.

Hasil temuan serupa juga dilakukan oleh Krivickas dan Feinberg (1996) yang menemukan korelasi yang signifikan secara statistik antara fleksibilitas dan peningkatan resiko cedera pada atlet. Hartig dan Henderson (1999) menemukan program peregangan dapat mengurangi cedera otot *hamstring* pada populasi militer. Studi mereka menegaskan bahwa dengan meningkatkan fleksibilitas otot akan mengakibatkan penurunan resiko cedera.

Salah satu faktor yang mempengaruhi fleksibilitas adalah aktivitas fisik. Semakin sering orang beraktivitas, maka fleksibilitasnya juga semakin baik. Orang yang aktivitasnya banyak diam akan berpengaruh pada fleksibilitasnya. Hal ini terjadi karena jaringan lunak dan sendi menyusut sehingga kehilangan daya regang otot, dimana jika seseorang tidak aktif maka otot-otot dipertahankan pada posisi memendek dalam waktu yang lama.

Orang yang jarang beraktivitas atau berolahraga akan menyebabkan otot mengalami pemendekan. Pada saat otot memendek, komponen yang ada dalam otot yaitu myofibril (aktin dan myosin), sarkomer serta fascia kehilangan ekstensibilitas serta fleksibilitasnya, dimana filamen-filamen aktin dan myosin yang tumpang tindih bertambah dan karena itu jumlah ikatan silang akan bertambah, jumlah sarkomer berkurang serta terbentuknya abnormal *cross-link* dan adanya taut *band* pada serabut otot yang pada akhirnya membuat otot memendek. Otot yang memendek akan mempengaruhi kekuatan otot dan fleksibilitas otot. Perbaikan dalam fleksibilitas otot akan dapat mengurangi terjadinya cedera pada otot-otot.

Otot yang mengalami pemendekan menyebabkan menurunnya fleksibilitas seseorang. Keadaan ini akan menyebabkan orang mudah terkena DOMS jika

diberikan latihan eksentrik atau olahraga intensitas tinggi, karena otot yang kehilangan ekstensibilitas dan elastisitasnya akan mudah mengalami ketegangan, terlebih saat diberikan latihan eksentrik atau olahraga dengan intensitas yang melebihi kemampuan fisiknya, sehingga akan mudah mengalami cedera.

C. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan jumlah sampel penelitian, terutama jumlah responden laki-laki menyebabkan perbedaan hasil antara uji korelasi pada perempuan dan pada laki-laki sehingga hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasikan. Kemungkinan akan berbeda hasilnya jika dilakukan pada responden lain.
2. Keterbatasan pada alat pengukur nyeri yang sifatnya masih subjektif yaitu *Visual Analogue Scale*, kurang cocok digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian.
3. Keterbatasan menyangkut penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini masih sangat kurang untuk dijadikan sebagai bahan acuan.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian mengenai hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS pada mahasiswa Ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Distribusi nilai fleksibilitas pada jenis kelamin laki-laki, kategori dengan jumlah responden terbanyak adalah kategori sedang dan sangat baik yaitu masing-masing 4 responden, dan yang paling sedikit jumlahnya adalah kategori sangat kurang yaitu 1 responden. Sementara untuk jenis kelamin perempuan kategori dengan jumlah responden terbanyak adalah kategori sedang dengan jumlah 10 responden dan paling sedikit yaitu kategori baik, hanya 1 responden.
2. Nilai nyeri tertinggi paling banyak dirasakan oleh responden perempuan, maka dengan demikian tingkat nyeri yang dirasakan oleh responden perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.
3. Nilai perubahan lingkar paha tertinggi dialami oleh responden perempuan dan nilai perubahan lingkar paha terendah dialami oleh responden laki-laki, dengan demikian perubahan lingkar paha lebih besar terjadi pada responden perempuan dibandingkan laki-laki.
4. Hasil uji korelasi antara kedua variabel didapatkan nilai $p < 0,05$ pada responden perempuan sedangkan $p > 0,05$ pada responden laki-laki, maka dengan demikian terdapat hubungan yang bermakna antara

tingkat fleksibilitas dengan DOMS pada responden perempuan namun tidak terdapat hubungan yang bermakna pada responden laki-laki. Hal ini disebabkan karena jumlah laki-laki sangat sedikit dibandingkan jumlah perempuan.

B. Saran


1. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa terdapat hubungan antara fleksibilitas dengan DOMS, sehingga para responden harus meningkatkan fleksibilitasnya untuk meminimalisir resiko terkena DOMS
2. Sebelum dan setelah latihan responden harus melakukan peregangan untuk mencegah timbulnya DOMS
3. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai topik ini dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar hasilnya dapat berlaku secara general.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Muhammad. 2014. *Hubungan Fleksibilitas Tungkai Dengan Kecepatan Gerak Atlet Sepakbola Pada Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) Sulawesi Selatan Tahun 2013*. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar: Program Studi Fisioterapi Universitas Hasanuddin
- Anna, Lusia Kus. 2016. *Bagaimana Cara meredakan Nyeri Otot Pasca Latihan*, (online), (<http://health.kompas.com/read/2015/03/17/130146823/Bagaimana.Cara.Meredakan.Nyeri.Otot.Pasca.Latihan>), diakses 6 Maret 2016)
- Anonim. 2013. *Upaya Meningkatkan Kecepatan Tendangan Maegeri Chudan dengan menggunakan Latihan Naik Turun Tangga pada Atlet Karate Usia 11-15 Tahun di Dojo Karang Taruna PBD di Krakatau Medan Tahun 2012/2013*. Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan
- Anonim. 2016. *Muscle Hypertrophy*, (online), (https://en.wikipedia.org/wiki/Muscle_hypertrophy), diakses 20 Februari 2016)
- Anonim. 2016. *Delayed Onset Muscle Soreness*, (online), (https://en.wikipedia.org/wiki/Delayed_onset_muscle_soreness), diakses 20 Februari 2016)
- Anonim. 2010. *Perbandingan Efektivitas Peregangan dan Mobilisasi Saraf Sebelum dan Setelah Latihan pada Kelompok yang Gemar Olahraga Basket*. Tesis tidak diterbitkan. Denpasar: Program Pasca Sarjana Universitas Udayana
- Amrullah, M.Y. 2014. *Profil Fisik Atlet Karate Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
- Dahlan, M.S. 2014. *Langkah-Langkah Membuat Proposal Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: CV Sagung Seto
- David, B. et al. 2005. *Physical Education and The Study of Sport (5 ed)*. Philadelphia Elsevier: 124
- Halim, Nur Ichsan. 2011. *Tes dan Pengukuran Kesegaran Jasmani*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar

- Hartig DE, Henderson JM. 1999. *Increasing Hamstring Flexibility Decreases Lower Extremity Overuse Injuries in Military Basic Trainees*. *Am J Sports Med* 27: 173–176, 1999
- Irfan, Muhammad., Natalia. 2008. *Beda Pengaruh Auto Stretching dengan Contract Relax and Stretching Terhadap Penambahan Panjang Otot Hamstring*. *Jurnal Fisioterapi Indonesi* Volume 8 (1): 75
- Keisa. 2015. *Nyeri Otot Setelah Latihan? Ini Cara Mengatasinya*, (online) (<http://www.lensaremaja.com/1305/nyeri-otot-setelah-latihan-ini-cara-mengatasinya/>, diakses 6 Maret 2016)
- Krivickas LS, Feinberg JH. *Lower Extremity Injuries in College Athletes: Relation Between Ligamentous Laxity and Lower Extremity Muscle Tightness*. *Arch Phys Med Rehabil* 77: 1139 –1143, 1996
- Mahardiaka, Nanda Alfian. 2013. *Hubungan Antara Daya Ledak Otot Tungkai, Kekuatan Otot Perut, dan Fleksibilitas Sendi Panggul dengan Kecepatan Tendangan Sabit pada Pesilat Tapak Suci Kabupaten Klaten Tahun 2012*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
- Purnama, Aditya. 2007. *Hubungan Antara Index Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Lumbal pada Laki-Laki Dewasa Kelompok Umur 19-21 tahun*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Rakasiwi, A.M. 2013. *Aplikasi Ice Massage Sesudah Pelatihan Lebih Baik mengurangi terjadinya Delayed Onset Muscle Soreness daripada tanpa Pemberian Ice Massage pada Otot Hamstring*. Tesis tidak diterbitkan. Denpasar: Program Pasca Sarjana Universitas Udayana
- Susilowati. 2007. *Faktor-Faktor Risiko Kesegaran Jasmani pada Polisi Lalu Lintas di Kota Semarang*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: Program Pasca Sarjana Diponegoro
- Sherwood, Lauralee. 2006. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Jakarta: EGC
- Tim Penyusun. 2016. *Buku Pedoman Penulisan Skripsi*. Makassar: Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Witvrouw, Erik., et al. *Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players: A Prospective Study*. *Am. J. Sports Med.* 2003; 31; 41

Lampiran 1. Surat Keterangan telah melakukan penelitian

	<p>UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS HUKUM BADAN EKSEKUTIF MAHASISWA UNIT KEGIATAN MAHASISWA KARATE-DO GOJUKAI INDONESIA</p>	
<small>SEKRETARIAT: Ruang Lembaga Kemahasiswaan Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin Lantai 1, Tamalassa, Makassar 90245</small>		
<p>SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN UKM KARATE-DO GOJUKAI INDONESIA FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS HASANUDDIN Nomor: 002/B/UKM.KGI.FH-UH/IV/2016</p>		
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini:</p>		
nama	: Kharismawati	
fakultas/jurusan	: Fakultas Hukum/Ilmu Hukum	
angkatan	: 2013	
<p>menerangkan bahwa :</p>		
nama	: Fitriani Ramdani Ilyas	
fakultas/jurusan	: Fakultas Kedokteran/Fisioterapi	
nim	: C13112271	
angkatan	: 2012	
<p>Telah melakukan Penelitian di Lingkup UKM Karate-Do Gojukai Indonesia Unit Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin dengan Pokok Penelitian :</p> <p>"Hubungan Antara Fleksibilitas Dengan Delayed Onset Muscle Soreness Pada Mahasiswa Ekstrakurikuler Karate-Do Universitas Hasanuddin".</p> <p>Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p>Makassar, 28 April 2016</p> <p>Ketua UKM KGI FH-UH,</p>		
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Kharismawati</p> <p>002/B/UKM.KGI.FH-UH/2013</p> </div> </div>		



**Karate-Do Gojukai Indonesia
Komisariat Daerah Sul-Sel
Unit Fisip Unhas**



Sekretariat: Fis III lantai II Ruang 202 Fisip Unhas, JL.Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar 90245

SURAT REKOMENDASI

NO: 028/B/SEK/KGI-KOMDA-SULSEL-FISIP-UH/V/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Wahid Rasyidin
Jabatan : Ketua Harian KGI Komda Sul-Sel Unit FISIP Unhas
Fakultas : Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

Menerangkan bahwa :

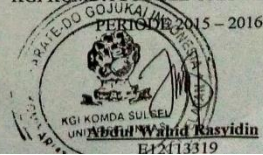
Nama : Fitriani Ramdani Ilyas
Nim : C131 12 271
Jurusan : Fisioterapi Kedokteran Unhas
Judul Penelitian: Hubungan Fleksibilitas dengan Delayed Onset Muscle Soreness
Pada Mahasiswa Ekstrakurikuler Universitas Hasanuddin

Bahwa benar telah melakukan kegiatan penelitian di UKM Karate-Do Gojukai Unit FISIP Unhas. Pada tanggal 9 – 10 April 2016.

Demikian surat Rekomendasi ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Makassar
Pada tanggal : 08 Mei 2016

KETUA HARIAN PENGURUS
KGI KOMDA SUL-SEL UNIT FISIP UNHAS



Lampiran 2

LEMBAR PERSETUJUAN BERSEDIA MENJADI RESPONDEN***(Informed Consent)***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama/Inisial :

Usia :

Alamat :

Menyatakan dengan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun bahwa saya bersedia untuk berpartisipasi dan berperan serta sebagai responden dalam penelitian yang dilakukan oleh Fitriani Ramdani Ilyas mahasiswi Fisioterapi Universitas Hasanuddin, yang berjudul “Hubungan Fleksibilitas dengan *Delayed Onset Muscle Soreness* pada Mahasiswa Ekstrakurikuler Karate Universitas Hasanuddin”.

Saya yakin bahwa penelitian ini tidak akan menimbulkan keraguan apapun pada saya dan keluarga. Saya telah mempertimbangkan serta telah memutuskan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Makassar, April 2016

Responden

(.....)

[illegible]

JK = jenis kelamin
BB = berat badan
TB = tinggi badan
IMT = indeks massa tubuh
LP = lingkaran pinggang
DN = denyut nadi

[illegible]

[illegible]

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Pengukuran Fleksibilitas (*sit and reach test*)



Latihan fisik

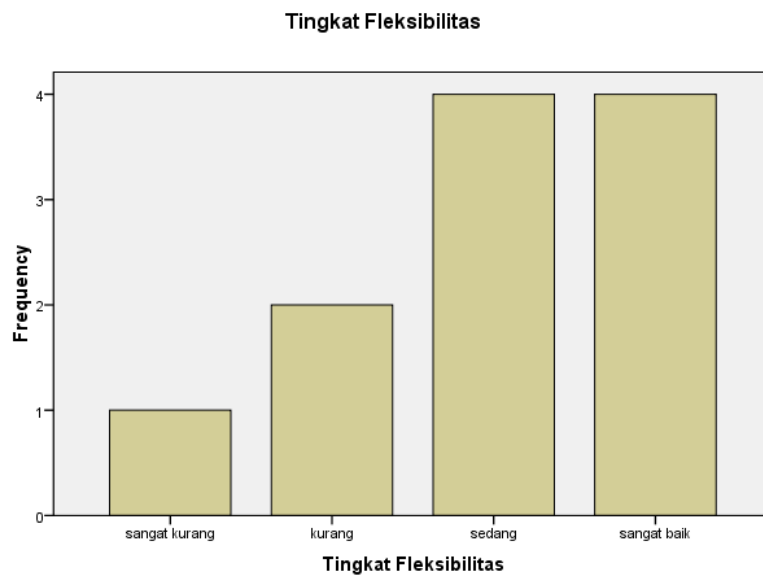


Pengukuran nyeri

Lampiran 9. Output SPSS Hasil Penelitian

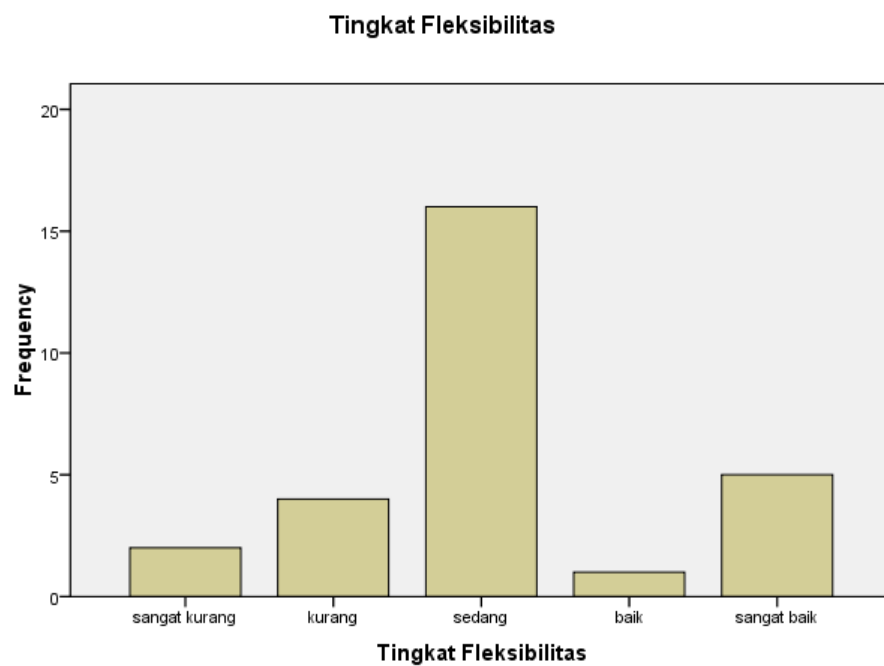
1. Distribusi Tingkat Fleksibilitas pada Laki-Laki

Tingkat Fleksibilitas				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sangat kurang	1	9.1	9.1	9.1
kurang	2	18.2	18.2	27.3
sedang	4	36.4	36.4	63.6
sangat baik	4	36.4	36.4	100.0
Total	11	100.0	100.0	



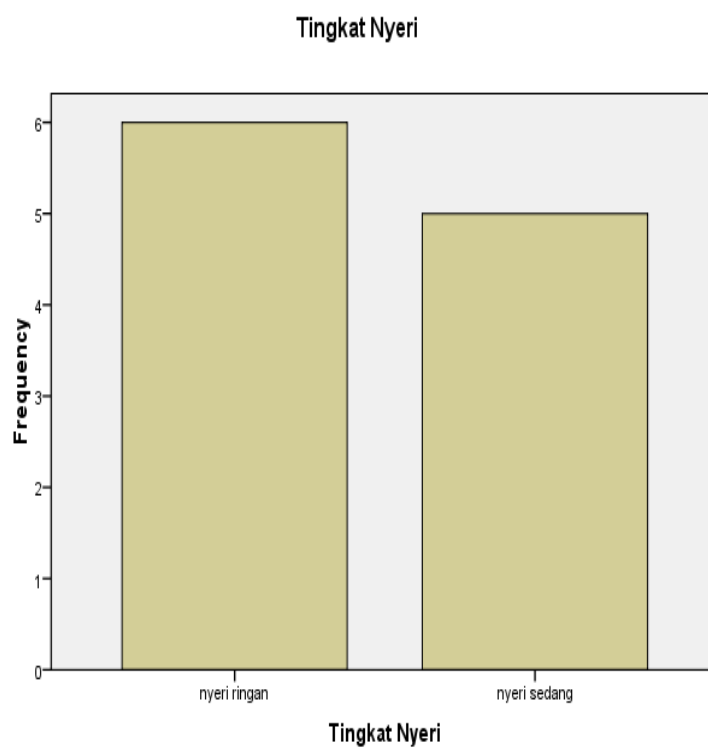
2. Distribusi Tingkat Fleksibilitas pada Perempuan

Tingkat Fleksibilitas					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sangat kurang	2	7.1	7.1	7.1
	kurang	4	14.3	14.3	21.4
	sedang	16	57.1	57.1	78.6
	baik	1	3.6	3.6	82.1
	sangat baik	5	17.9	17.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	



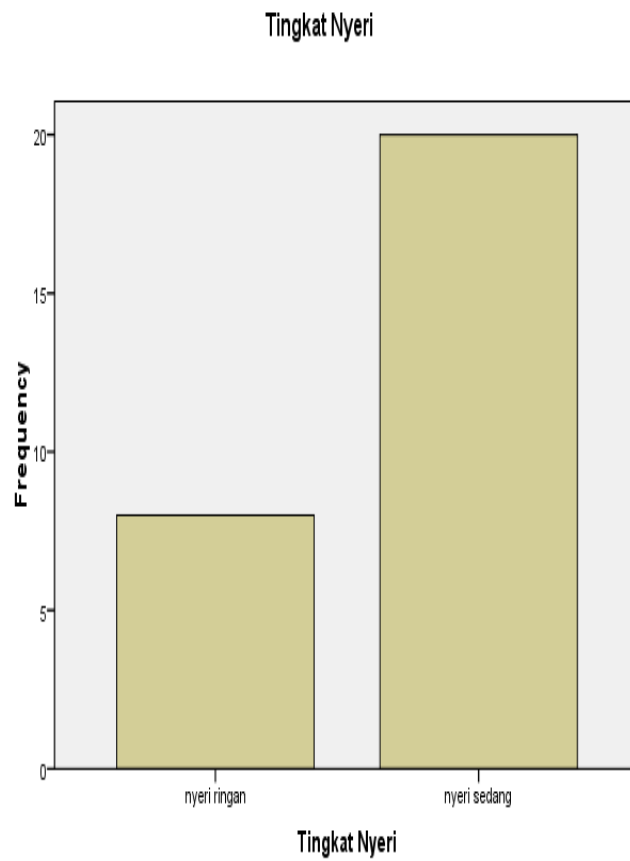
3. Distribusi Tingkat Nyeri pada Laki-Laki

Tingkat Nyeri				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid nyeri ringan	6	54.5	54.5	54.5
nyeri sedang	5	45.5	45.5	100.0
Total	11	100.0	100.0	



4. Distribusi Tingkat Nyeri pada Perempuan

Tingkat Nyeri				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid nyeri ringan	8	28.6	28.6	28.6
nyeri sedang	20	71.4	71.4	100.0
Total	28	100.0	100.0	

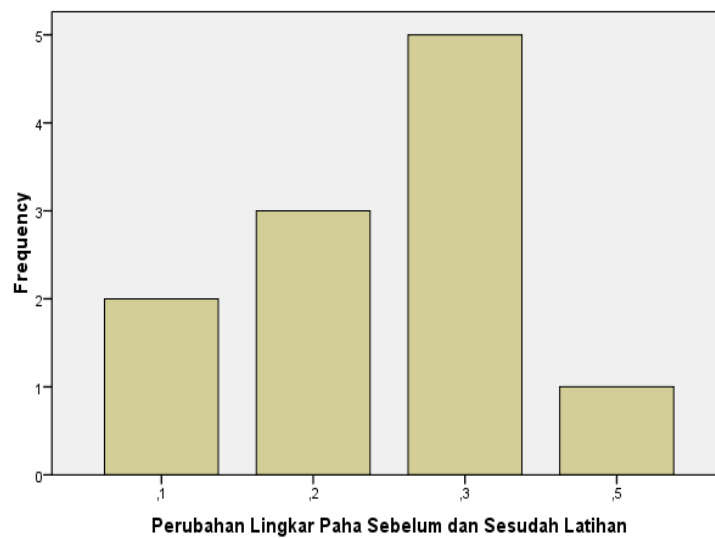


5. Distribusi Perubahan Lingkar Paha pada Laki-Laki

Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid .1	2	18.2	18.2	18.2
.2	3	27.3	27.3	45.5
.3	5	45.5	45.5	90.9
.5	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan

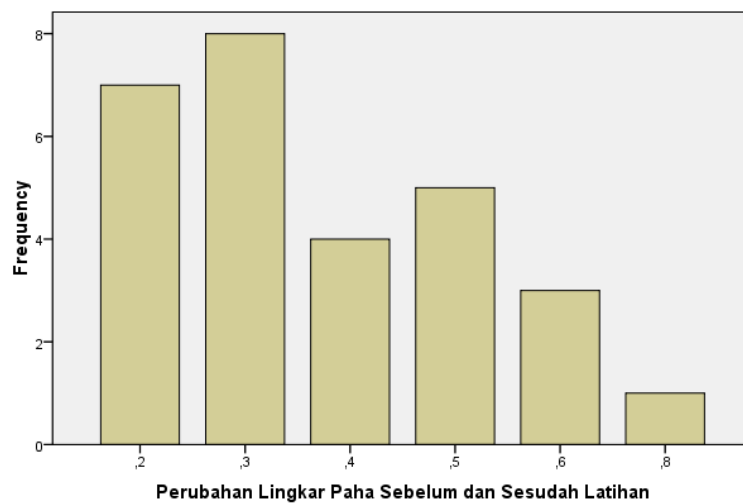


6. Distribusi Perubahan Lingkar Paha pada Perempuan

Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid .2	7	25.0	25.0	25.0
.3	8	28.6	28.6	53.6
.4	4	14.3	14.3	67.9
.5	5	17.9	17.9	85.7
.6	3	10.7	10.7	96.4
.8	1	3.6	3.6	100.0
Total	28	100.0	100.0	

Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan



7. Uji Normalitas (Laki-Laki)

Descriptives			Statistic	Std. Error
Nyeri Setelah Latihan	Mean		3.55	.207
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.08	
		Upper Bound	4.01	
	5% Trimmed Mean		3.49	
	Median		3.00	
	Variance		.473	
	Std. Deviation		.688	
	Minimum		3	
	Maximum		5	
	Range		2	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		.932	.661
	Kurtosis		.081	1.279
Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan	Mean		.255	.0340
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.179	
		Upper Bound	.330	
	5% Trimmed Mean		.249	
	Median		.300	
	Variance		.013	
	Std. Deviation		.1128	
	Minimum		.1	
	Maximum		.5	
	Range		.4	
	Interquartile Range		.1	
	Skewness		.629	.661
	Kurtosis		1.287	1.279

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nyeri Setelah Latihan	.332	11	.001	.756	11	.002
Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan	.253	11	.048	.878	11	.097

a. Lilliefors Significance Correction

8. Uji Normalitas (Perempuan)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Nyeri Setelah Latihan	Mean		4.11	.173
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.75	
		Upper Bound	4.46	
	5% Trimmed Mean		4.06	
	Median		4.00	
	Variance		.840	
	Std. Deviation		.916	
	Minimum		3	
	Maximum		6	
	Range		3	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		.398	.441
	Kurtosis		-.601	.858
Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan	Mean		.375	.0298
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.314	
		Upper Bound	.436	
	5% Trimmed Mean		.364	
	Median		.300	

Variance	.025	
Std. Deviation	.1578	
Minimum	.2	
Maximum	.8	
Range	.6	
Interquartile Range	.3	
Skewness	.810	.441
Kurtosis	.242	.858

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nyeri Setelah Latihan	.225	28	.001	.866	28	.002
Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan	.218	28	.001	.891	28	.007

a. Lilliefors Significance Correction

9. Uji Korelasi *Spearman* (Laki-Laki)

Correlations					
			Fleksibilitas	Nyeri Setelah Latihan	Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan
Spearman's rho	Fleksibilitas	Correlation Coefficient	1.000	-.331	-.410
		Sig. (2-tailed)	.	.320	.210
		N	11	11	11
	Nyeri Setelah Latihan	Correlation Coefficient	-.331	1.000	.541
		Sig. (2-tailed)	.320	.	.085
		N	11	11	11
	Perubahan Lingkar Paha Sebelum dan Sesudah Latihan	Correlation Coefficient	-.410	.541	1.000
		Sig. (2-tailed)	.210	.085	.
		N	11	11	11

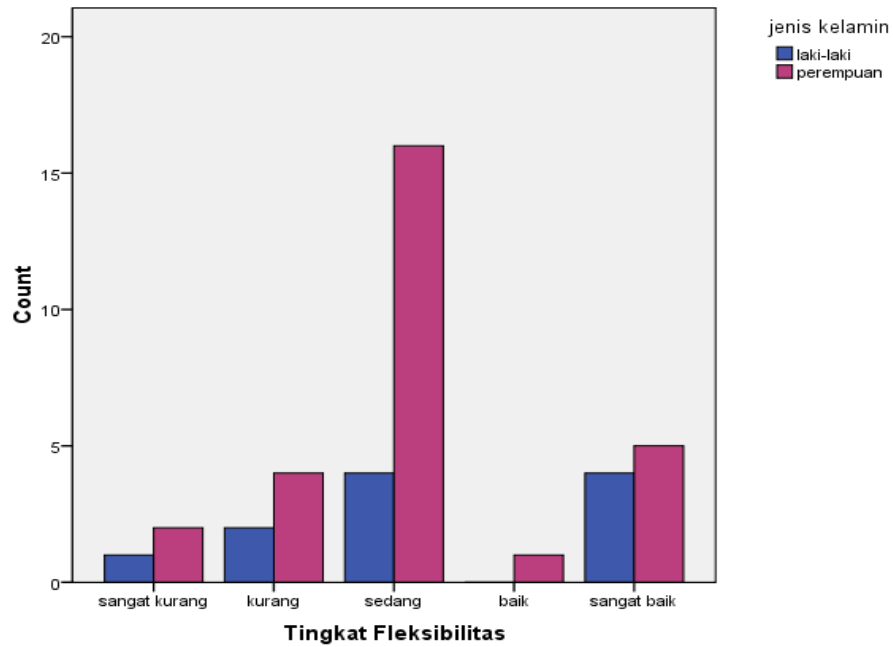
10. Uji Korelasi *Spearman* (Perempuan)

Correlations					
			Fleksibilitas	Nyeri Setelah Latihan	Perubahan Lingkar Paha
Spearman's rho	Fleksibilitas	Correlation Coefficient	1.000	-.379*	-.311
		Sig. (2-tailed)	.	.047	.107
		N	28	28	28
	Nyeri Setelah Latihan	Correlation Coefficient	-.379*	1.000	.710**
		Sig. (2-tailed)	.047	.	.000
		N	28	28	28
	Perubahan Lingkar Paha	Correlation Coefficient	-.311	.710**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.107	.000	.
		N	28	28	28

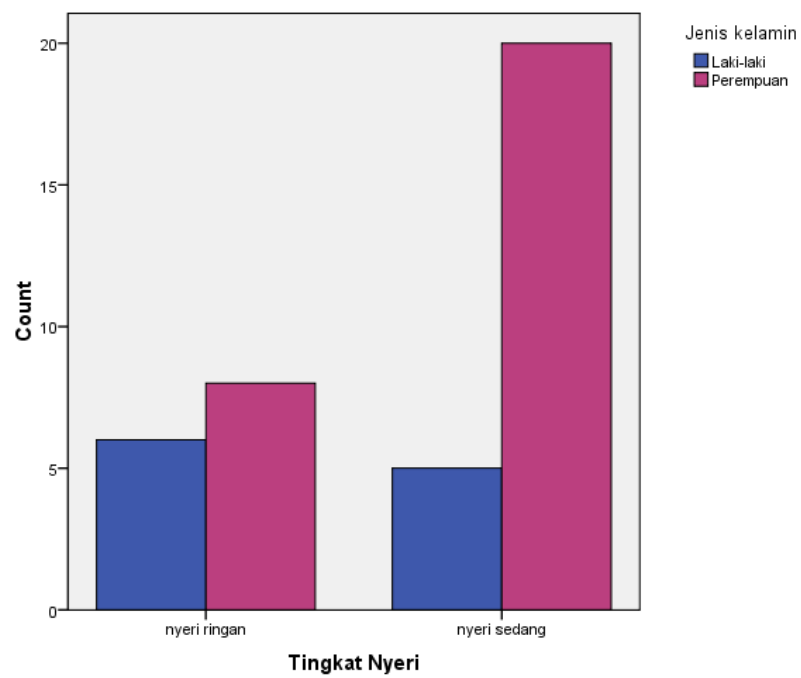
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 10. Grafik

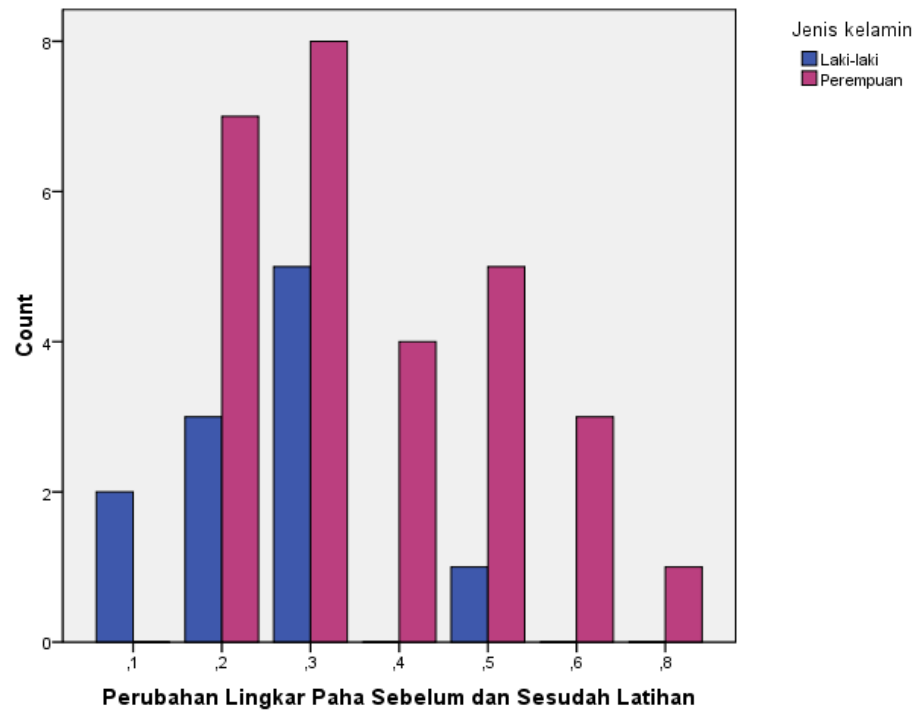
1. Grafik Distribusi Tingkat Fleksibilitas Berdasarkan Jenis Kelamin



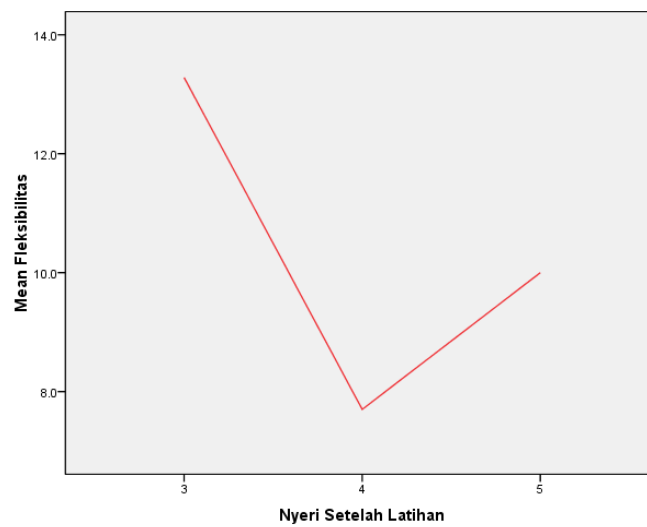
2. Grafik Distribusi Nilai Nyeri Berdasarkan Jenis Kelamin



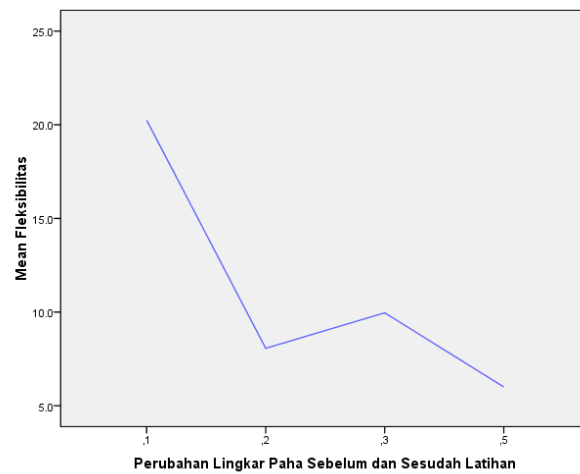
3. Grafik Distribusi Perubahan Lingkar Paha Berdasarkan Jenis Kelamin



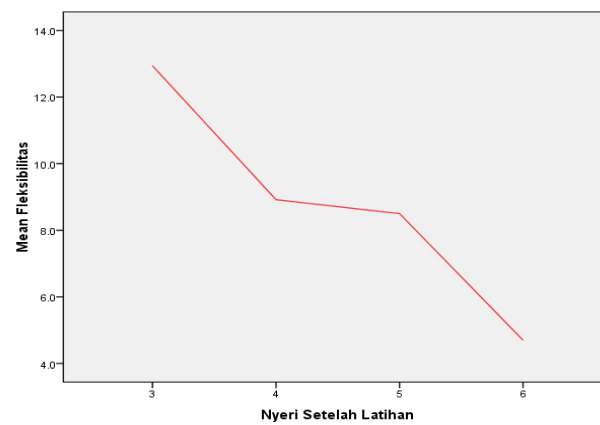
4. Grafik Hubungan Fleksibilitas Dan Nyeri Pada Laki-Laki



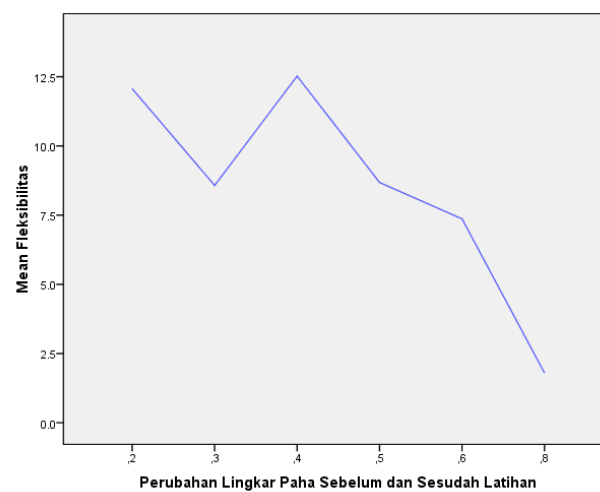
5. Grafik Hubungan Fleksibilitas dan Perubahan Lingkar Paha pada Laki-Laki



6. Grafik Hubungan Fleksibilitas dan Nyeri pada Perempuan



7. Grafik Hubungan Fleksibilitas dan Perubahan Lingkar Paha pada Perempuan



RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Fitriani Ramdani Ilyas
 Tempat/Tanggal Lahir : Soppeng, 16 Februari 1995
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Nomor HP : 085341834546
 Alamat : Bumi Tamalanrea Permai, Blok H lama, No. 460
 Email : fitrianiramdani@gmail.com



Riwayat keluarga :

Ayah : Ilyas Halide, S.Pd., M.MPd
 Ibu : Nadirah
 Saudara : Emilyastuti Januarti, S.Pd

Riwayat Pendidikan :

1. TK Mappasyukur, Soppeng
2. SDN 121 Salaonro, Soppeng
3. SMPN 2 Lilirilau, Soppeng
4. SMAN 1 Lilirilau, Soppeng
5. Program Studi S1 Fisioterapi Profesi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar

Riwayat Organisasi :

1. Sekretaris OSIS SMAN 1 Lilirilau
2. Anggota Divisi Kerohanian IMPS Kooperti Unhas Periode 2013-2014
3. Anggota Divisi Kesekretariatan IMPS Kooperti Unhas Periode 2014-2015
4. Anggota Divisi Minat dan Bakat Himafisio FK-UH Periode 2014-2015
5. Sekretaris IMPS Kooperti Unhas Periode 2015-201